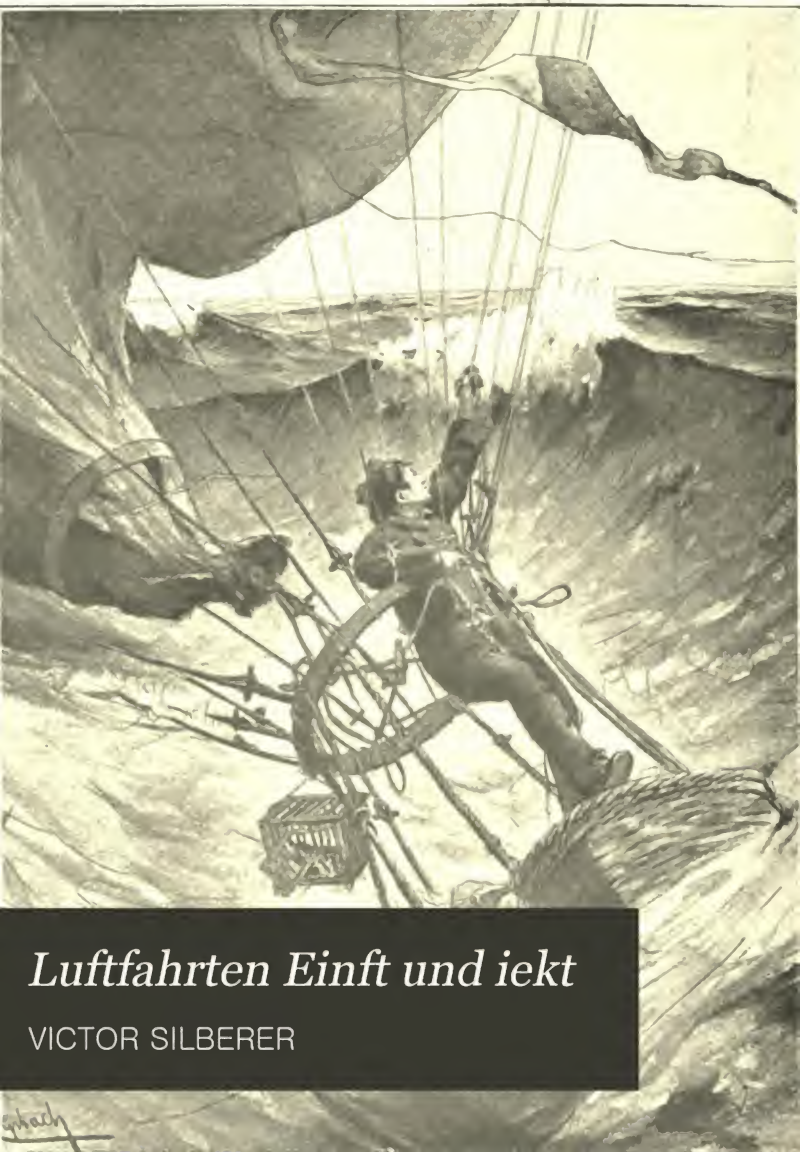


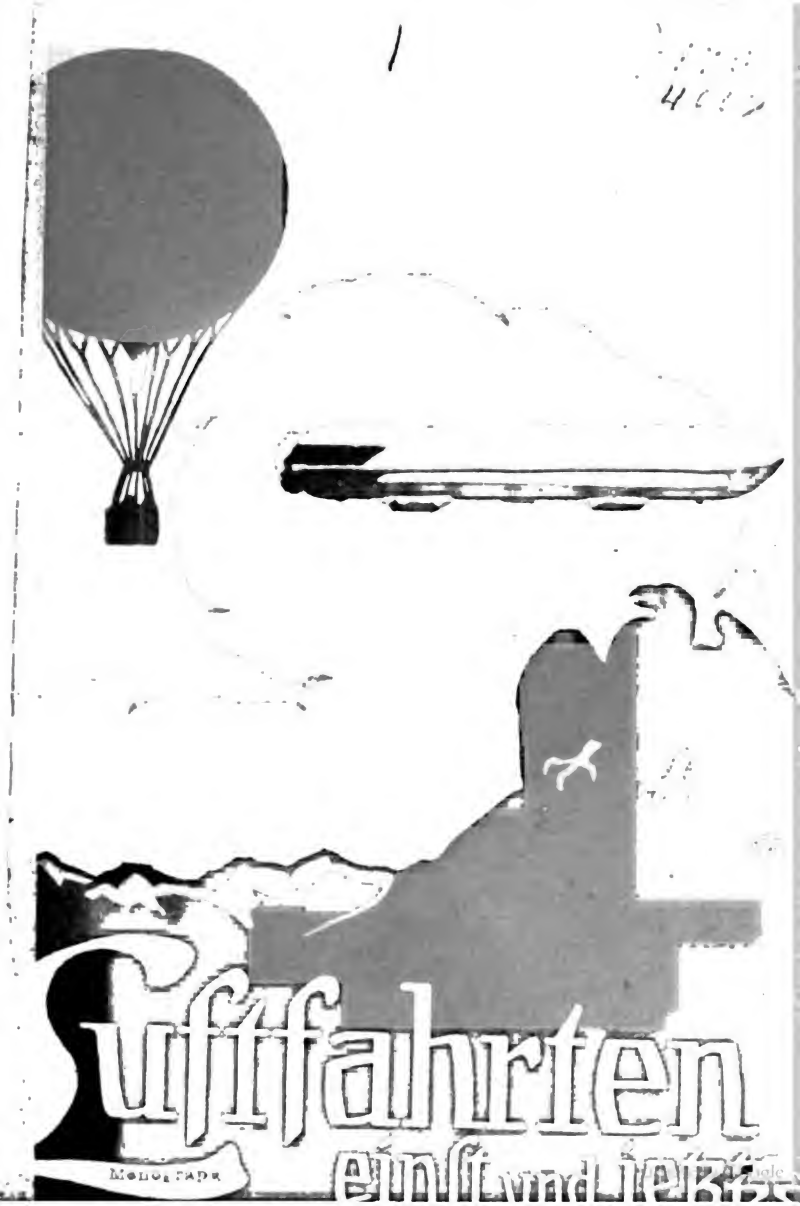
Luftfahrten Einft und iekt

VICTOR SILBERER

Class TL515
Book .F4

THE DANIEL GUGGENHEIM FUND

Digitized by Google


Luftfahrten
einst und jetzt

Untergang eines französischen Militärballons im atlantischen Ozean am 30. November 1870 (s. S. 95).

Digitized by Google

VICTOR
SILBERER

Luftfahrten

einst und jetzt

Von

Franz Marie Feldhaus

Ingenieur

Mit 44 Abbildungen, darunter 14 Bildertafeln

1. bis 4. Tausend

Nichts ist für die Sterblichen zu hoch:
unsere Tollkühnheit läßt uns bis zum
Himmel streben. (Horaz)

Berlin
Hermann Paetel
1908

Digitized by Google

TL515
.F4

Alle Rechte vorbehalten.

G. F.
897285
'30

Digitized by Google

Inhalt

Seite

Einleitung 1

Drachen 3

Flugmaschinen 7

Luftballons 76

Motorballons 102

Der Fallschirm und seine Entwicklung 154

Alphabetisches Namen- und Sachregister 161

Digitized by Google

Giffard 1852.

Einleitung.

Wie es einen Unterschied zwischen einem Kahn, einem Segler und einem Panzerschiff gibt, so hat man heute, im Zeitalter der Luftschiffahrt, da fast keine Zeitungsnummer ohne Nachrichten über Aeronautik erscheint, die verschiedenen Fahrzeuge für das Luftmeer voneinander zu unterscheiden.

Leider geschieht das noch viel zu wenig, und dadurch entstehen sowohl bei einem geschichtlichen Rückblick als auch in der Beurteilung der gegenwärtig angewandten Systeme von Luftfahrzeugen große Verwirrungen.

Die Schlachtrufe „schwerer als Luft" — „leichter als Luft" kennzeichnen die beiden entgegengesetzten Heerlager der heutigen Aeronautiker. Jeder Vogel ist schwerer als die ihn umgebende Luft, und deshalb wollen die einen kurzerhand den Schwebeflug oder gar den Flügelschlag der Vögel nachahmen, während ihre Gegner sich durch Gas, das bekanntlich leichter

Digitized by Google

als die Luft ist, in die Höhe heben lassen. Beide Parteien bedienen sich, wenn es auf die schnelle Fortbewegung in der Luft ankommt, der durch das Automobil zu hoher Vollkommenheit gelangten Kraftmaschinen.

In dem historischen Rückblick, den wir uns hier verschaffen wollen, müssen wir also vor allen Dingen zwischen Drachenflug, Schwebeflug, Fallschirmversuch, Vogelflug, kurz Flugmaschinen einerseits und Warmluftballon, Gasballon und Lenkballon andererseits unterscheiden.

Digitized by Google

Zeppelin 1908.

Drachen.

Der älteste Luftflugapparat ist jenes Kinderspielzeug, das seit Jahrhunderten so beliebt ist.

Schon auf einem altgriechischen Vasenbild sieht man den Drachen abgebildet. Es bedarf deshalb noch der Aufklärung, ob die allgemein verbreitete Angabe, der chinesische General Hau-si habe den Flächendrachen um 206 v. Chr. erfunden, richtig ist. Gewiß ist der Drachen in allen möglichen Gestalten unter den Chinesen seit langen Zeiten bei jung und alt beliebt. Bei uns wurde er allgemein erst im 16. Jahrhundert bekannt. Die ersten, die ihn damals beschrieben, waren die Gelehrten Porta und Wecker. Vorher war seine Verwendung in Europa ein Geheimnis der Kriegsingenieure.

Im Jahre 1630 soll ein Schiffsknecht zu Frankfurt a. M. von einem großen Drachen, dessen Schnur er nicht rechtzeitig losließ, in den Main gehoben sein. Im Jahre 1646 machte der Jesuit Athanasius Kircher den Drachen wiederum bekannt, und er weiß zum erstenmal zu berichten, daß sich zwei Patres der

Digitized by Google

Jesuitengemeinschaft mit Hilfe eines riesigen Drachens aus der Gefangenschaft hätten tragen lassen.

Lange Zeit hört man nichts mehr vom Drachen als Transportmittel, wohl aber wird er ein wichtiges Werkzeug zur Erforschung der oberen Luftschichten. Der erste, der in dieser Richtung Versuche machte, war A. Wilson im Jahre 1749, indem er mittels eines Thermometers, das an einem Drachen befestigt war, die Wärme der oberen Luftschichten maß. Drei Jahre später berichtet Benjamin Franklin zuerst von seinem Versuch, mittels des Drachens, der an einem dünnen Klaviersaitendraht aufgelassen wurde, die elektrische Natur der Gewitter nachzuweisen. Dennoch vergaß man alsbald wieder dies bequeme und einfache Werkzeug, und erst Douglas Archibald machte 1883 wieder eine wissenschaftliche Anwendung vom Drachen, und zwar zur Bestimmung der Zunahme der Windgeschwindigkeit. Nur die Technik hatte sich inzwischen des Drachens bedient. Es war bei Gelegenheit der Erbauung der ersten großen Drahtseilhängebrücke über den Niagara. Es galt, die über 250 Meter langen Drahtseile über den reißenden Fluß zu schaffen. Man ließ zu diesem Zweck einen Drachen an einer Schnur mit dem Wind über den Fluß steigen, so daß er am anderen Ufer niederging. An der Drachenschnur wurde ein dünnes Seil herübergezogen, und mit diesem Hilfsseil die Drahtseile über den Fluß geschafft.

Der amerikanische Meteorologe A. L. Rotch führte 1890 den von Eddy erfundenen Flächendrachen

Digitized by Google

als Werkzeug in die Meteorologie (Witterungskunde) ein. Doch schon sechs Jahre später wurde der Eddy-Drachen von dem Hargraveschen Zellendrachen gänzlich verdrängt.

Seit jener Zeit ist der Drachen ein ständiges Hilfsmittel zur Erforschung der Witterungsverhältnisse. Am 6. Dezember 1902 erreichte ein in Berlin aufgelassener Drachen mit registrierenden Apparaten die ungeheure Höhe von 5475 Meter. In der Nähe von Berlin, auf dem Lindenberge, ist jetzt ein besonderes Institut errichtet, um mit Hilfe von Drachen und Ballons die Verhältnisse der oberen Luftschichten zu erforschen, und seit einigen Monaten besteht ein ähnliches Institut zu Friedrichshafen am Bodensee. Hier werden die Drachen von einem Dampfer aus aufgelassen. Von anderen Vorteilen abgesehen, kann man auf diese Weise einen Drachen selbst bei schwachem Wind steigen lassen, indem das Boot selbst mit großer Geschwindigkeit gegen den Wind anfährt.

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts mehren sich die Vorschläge, sich mit Hilfe von Drachen in die Luft zu erheben. Aus dem Jahre 1829 ist eine technische Abhandlung über einen solchen Drachenflieger mit einem Bilde bekannt; es stellt einen Mann dar, der sich an der unteren Hälfte eines Drachens angeschnallt hat und die Luft mit großen Fledermausflügeln peitscht. Etwas später nahm Pocock in Paris ein Patent auf Wagen und Schiffe, die von Drachen gezogen wurden. Man hat tatsächlich mit derartigen

Digitized by Google

Fahrzeugen ehemals ganz brauchbare Ergebnisse erzielt. So fuhren im Jahre 1825 drei Reisende in einem Wagen von Bristol nach London, der von einem Drachen von 20 Fuß Höhe gezogen wurde. Ein kleinerer Drachen, der vom Wagen aus geleitet werden konnte, steuerte den Flug des großen Zugdrachens, so daß man hohen Bäumen oder Kirchtürmen auszuweichen vermochte.

Daß man bei den Versuchen, die seit alters her gemacht wurden, in das Reich des Adlers einzudringen, erst sehr spät wieder auf das alte Prinzip des Drachens zurückkam, erklärt sich aus der langsamen Entwicklung der Motorentechnik. Denn wenn man mit Hilfe des Drachens frei fliegen will, so muß man naturgemäß die Schnur aufgeben, an welcher der Drachen den Halt findet, um seine schräge Fläche dem Wind entgegenstellen zu können. Die neueren Flugtechniker bedienen sich, da ihnen der leichte Automobilmotor zur Verfügung steht, meistens des Drachenfliegers. An Stelle der haltenden Schnur schaffen sie sich durch bewegte Schrauben den Halt in der Luft, um sich von den schräggestellten Drachenflächen tragen zu lassen. Selbst bei unseren großen Lenkballons dient die Drachenfläche als Höhen- und Seitensteuerung.

Digitized by Google

Flugmaſchinen.

Ach, zu des Geiſtes Flügeln wird ſo leicht
Kein körperlicher Flügel ſich geſellen!
(Goethe.)

Sage und Religion der meiſten Kulturvölker berichten uns aus grauer Vorzeit von fliegenden Göttern und Menſchen. Ra, den großen Sonnengott der Ägypter, Neith, die Weltmutter des gleichen Volkes, Aſtarte, die Herrſcherin des Himmels in der Religion der Syrer und Phönizier, indiſche Wunderweſen in den Kailâſabergen, Hermes, den Götterboten der Griechen, Pſyche, die Verkörperung der Seele, und ihren Gefährten Amor, Nike, die Siegesgöttin der Griechen, die mit dem Schwanenhemd ausgeſtatteten germaniſchen Walküren und viele andere Weſen ſtellte man ſich fliegend vor.

In der Sage unſerer Vorfahren iſt Wieland, der Schmied, der flugkundige Held. König Nidung hatte, um den bewährten Künſtler daran zu hindern, das Land zu verlaſſen, ihm die Ferſen durchſtochen. Wieland war ihm die Rache nicht ſchuldig geblieben und mußte ein ſicheres Mittel wählen, aus dem Reich Nidungs zu fliehen.

Digitized by Google

„Nun geschah es eines Tages, daß Wieland seinen Bruder Egil bat, ihm allerhand Federn zu bringen, beides, große und kleine, und sagte, daß er sich ein Flügelkleid machen wolle. Egil zog in den Wald und schoß allerhand Vögel und brachte sie Wieland. Da machte Wieland ein Flügelkleid, und als es fertig

Die geflügelte Astarte
auf einem altägyptischen Armband im Berliner Museum.

war, da sah es ganz dem ähnlich, als wäre es der abgestreifte Federbalg eines Greifs oder eines Geiers, oder des Vogels, welcher Strauß heißt.

Nun bat Wieland Egil, dieses Federhemd anzuziehen und damit zu fliegen und zu versuchen, ob es tauge. Da fragte Egil: ‚Wie soll ich mich emporschwingen und fliegen und wie mich niederlassen?'

Digitized by Google

Da sagte Wieland: ‚Du sollst dich gegen den Wind emporschwingen, und fliegen magst du, beides, hoch und tief; aber niederlassen sollst du dich vor dem Winde.‘

Da fuhr Egil in das Federhemd und flog empor in die Luft, so leicht wie der schnellste Vogel; als er sich aber niederlassen wollte, so fiel er köpflings herunter und stieß so heftig auf die Erde, daß er kaum noch von seinen Sinnen wußte, so sehr betäubte ihm der Fall die Ohren und Schläfe.

Darauf sprach Wieland: ‚Nun sage mir, Bruder Egil, sind diese Flügel etwas nutz?‘ Da antwortete Egil: ‚Wären sie so gut zum Niederlassen, als sie zum Fliegen sind, so wäre ich jetzo in einem anderen Lande, und nimmer erhieltest du sie alsdann wieder.‘ Wieland sagte: ‚Ich will noch bessern, was daran fehlt.‘

Hierauf fuhr Wieland mit Beihilfe seines Bruders Egil in das Federhemd, schwang sich auf ein Haus und hub sich empor in die Luft und sprach: ‚Unrecht sagte ich dir, als ich dich lehrte, daß du vor dem Winde dich niederlassen müßtest; denn ich traute dir nicht, daß du das Flügelkleid wiederbringen würdest, wenn du erführst, wie gut es wäre; und das magst du wissen, daß alle Vögel sich gegen den Wind niederlassen und ebenso emporheben. Nun aber will ich dir, Bruder, mein Vorhaben sagen: Ich will jetzo heimfahren, zuvor aber noch zu König Nidung, mit ihm zu reden. Und wenn ich da etwas sage, das den

Digitized by Google

König verdreußt, so daß er dich nötigt, nach mir zu schießen, so ziele unter meinen linken Arm; darunter habe ich eine Blase gebunden, worin Blut von Nidungs Söhnen ist. So vermagst du wohl deinen Schuß so einzurichten, daß mir kein Schade daraus entsteht; wenn du irgend unsere Verwandtschaft ehren willst.'

Hierauf flog Wieland auf den höchsten Turm der Königsburg und rief laut, daß der König herauskommen solle, mit ihm zu reden. Und als der König aus dem Saale ging und mancher Mann mit ihm, und er Wielanden erblickte, sagte er: ‚Bist du jetzt ein Vogel, Wieland? Was willst du, und wohin willst du fliegen? Mancherlei Wunder machst du aus dir.'

Da sagte Wieland: ‚Herr, jetzo bin ich ein Vogel und zugleich auch ein Mensch; von hinnen gedenke ich nun, und nimmer sollst du mich wieder in deine Gewalt kriegen, nimmer erlebst du das.'

Indem flog Wieland hoch in die Luft empor. Da rief König Nidung: ‚Du, junger Egil, nimm deinen Bogen und scheuß ihm in die Brust; nimmer soll er lebend von hinnen kommen, für die Frevel, die er hier verübt hat.'

Egil antwortete: ‚Nicht mag ich das tun gegen meinen Bruder.'

Da sagte König Nidung, daß Egil des Todes sein solle, wenn er nicht schösse, und fügte hinzu, daß er schon den Tod verdient hätte für die Übeltaten seines Bruders: ‚Und dadurch allein retteſt du dein Leben, daß du ihn schießest, und durch nichts anderes.'

Digitized by Google

Egil legte nun den Pfeil auf die Sehne und schoß Wielanden unter den linken Arm, so daß das Blut auf die Erde fiel.

Da sprach der König: ‚Das traf gut.' Und er und alle, die das sahen, stimmten ein, daß Wieland diesen Schuß nicht lange mehr überleben könne.

Wieland aber flog heim nach Seeland und wohnte da in seinem Eigentum, welches Riese Wade, sein Vater, besessen hatte." —

Die geschichtlichen Aufzeichnungen über die Versuche der Menschen, den kühnen Flug des Vogels nachzuahmen, beginnen mit jenem oft zitierten Archytas aus Tarent, der ums Jahr 390 v. Chr. eine fliegende Taube erbaut haben soll. Man hat über diesen Luftflugapparat unglaublich viel geschrieben, obwohl man so gut wie nichts Bestimmtes von ihm weiß. Die einen sagen, es sei der erste automatische Flugapparat gewesen, die anderen sehen sogar, weil von einem eingeschlossenen Hauch die Rede ist, einen Luftballon darin. Nach dem, was wir von den physikalischen Kenntnissen jener Zeit wissen, muß man annehmen, daß Archytas, der ein tüchtiger Mathematiker und Philosoph, ein Freund des Platon war, eine mechanische Figur in Form einer Taube baute, die nichts mit einem Luftflugapparat gemeinsam hatte. Wir werden später sehen, daß in der Renaissance solche Figuren wieder aufkamen.

Die ältesten geschichtlichen Nachrichten über Luftfahrten von Menschen lassen erkennen, daß zunächst

Digitized by Google

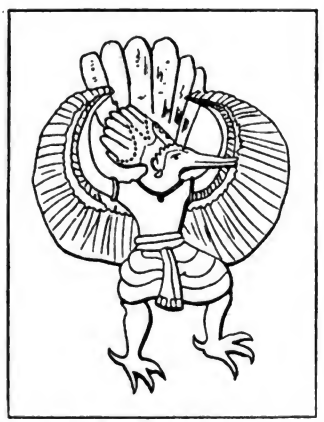
der Flügelschlag des Vogels nachgeahmt wurde. In einer Zeit, da man vom anatomischen Bau des Vogelkörpers so gut wie nichts wußte, bleiben diese Versuche eine große Kühnheit. Was Wunder, wenn die Zeitgenossen den Teufel stets als Helfershelfer dieser Luftflieger suchten. Bereits unter Kaiser Nero machte ein Gaukler, der später mit dem in der Apostelgeschichte erwähnten Magier Simon identifiziert wurde, in Rom einen mißglückten Flugversuch. Es wird berichtet, daß der Versuch in Gegenwart Neros und einer riesigen Zuschauermenge vom kapitolinischen Hügel aus vor sich ging, daß der Verwegene eine Zeitlang auf seinen großen Flügeln in der Luft geschwebt habe, dann aber plötzlich auf den sogenannten „Heiligen Weg" herabgestürzt sei und sich verletzt habe. Die Christen haben später erzählt, dieser Schwebeversuch sei in Gegenwart des Apostels Petrus geschehen, und auf dessen Geheiß sei der Magier abgestürzt, da er sich, gleich dem heidnischen Ikarus, vermaß, gen Himmel zu fliegen.

Ums Jahr 875 machte der Araber Abû'l-Qâsim 'Abbâs Ben Firnâs, genannt der Weise von Andalusien, einen Schwebeflugversuch, indem er sich mit künstlichen Flügeln von einer Anhöhe herunterließ. Der Versuch gelang nicht, sondern der Gelehrte verunglückte dabei.

Ein englischer Benediktiner namens Olivier, oder auch Elmerus oder Egelmerus genannt, machte ums Jahr 1060 vom Turme des Klosters zu Malmesbury aus einen Flug mit großen, künstlichen Flügeln, die

Digitized by Google

er sich an Arme und Beine angebunden hatte. Doch auch ihn erreichte das Geschick: er brach beide Beine und starb. Verschiedentlich liest man, dieser Mann sei ein spanischer Mönch gewesen; doch fehlen dafür sichere Anhaltspunkte.



Geflügelte Frau.
Darstellung an den Tempelruinen von Juku auf Java.

Bei Gelegenheit eines Besuches, den der Seldschuken-Sultan Kilidisch-Arslan II. dem Kaiser Manuel Komnenos im Jahre 1161 zu Byzanz machte, flog ein Türke, eingehüllt in ein weites, faltenreiches Gewand, von der Plattform eines hohen Turmes in die Rennbahn hinab. Der Hof und eine große Zuschauermenge wohnten diesem waghalsigen Unter-

Digitized by Google

nehmen bei. Der Historiker Niketas Akominatos schildert diesen Vorgang als Augenzeuge in seiner Zeitgeschichte folgendermaßen: „Damals kletterte ein Sarazene, den man anfänglich für einen Gaukler hielt, der sich jedoch später als ein höchst unseliger Mensch und offenbarer Selbstmörder erwies, auf den Turm des Hippodroms und erklärte sich bereit, die Rennbahn zu durchfliegen. Er stand nun wie am Start auf dem Turm, angetan mit einem sehr langen und breiten Gewande; dasselbe war weiß, und gebogene Weidenstäbe spannten den Stoff bauchig aus. Die Absicht des Sarazenen ging nun dahin, mit diesem Gewande wie ein Schiff mit seinem Segel zu fliegen, indem der Wind sich in den Wölbungen fing. Aller Augen richteten sich nun auf ihn, und die Zuschauer riefen oft: „Fliege! Fliege!" und: „Wie lange, Sarazene, willst du uns hinhalten und den Wind vom Turm abschätzen?" Der Kaiser aber schickte zu ihm, um ihn von dem Wagstück abzuhalten; der Sultan, der sich unter den Zuschauern befand, schwankte zwischen Furcht und Hoffnung wegen des ungewissen Ausganges und war um seinen Landsmann besorgt. Dieser jedoch prüfte häufig den Wind und hielt die Zuschauer hin, indem er vielmals die Arme erhob und, sie wie Flügel gebrauchend, zur Flugbewegung herabzog, um den Wind aufzufangen. Als dieser ihm nun zum Tragen günstig erschien, schwang er sich wie ein Vogel hin und her und schien in der Luft zu fliegen. Aber er war ein bedauernswerterer Luftfahrer als Ikaros:

Digitized by Google

als schwerer Körper zu Boden geworfen, nicht wie ein leichter fliegend, schlug er schließlich unten auf und gab seinen Geist auf, da ihm Arme und Beine und alle Knochen im Leibe gebrochen waren."

Um die Mitte des 13. Jahrhunderts lebte in England der wegen seines großen physikalischen Wissens hart verfolgte Franziskanermönch Roger Baco. In seinen Schriften finden wir häufig Andeutungen, von denen sich wegen ihrer knappen Form nicht sicher feststellen läßt, ob sie ernstgemeinte Aufzeichnungen oder Phantasien sind. An einer Stelle seines im Jahre 1256 verfaßten Werkes über die geheimen Werke der Kunst und der Natur, sagt Baco wörtlich: „Es können Flugmaschinen gefertigt werden, so daß ein Mensch, in der Mitte des Apparates sitzend, diesen durch einen künstlichen Mechanismus leitet und die Lüfte wie ein Vogel im Fluge durchmißt." Er bemerkt dabei, daß er diesen Apparat zwar nicht gesehen habe und auch niemand wisse, der ihn gesehen hätte; wohl aber kenne er einen geschickten Mann, der die Ausführung eines solchen Kunstwerkes erdacht habe.

Roger Baco spricht wenige Zeilen nach der soeben erwähnten Stelle von Tauchinstrumenten, „wie Alexander der Große solche Vorrichtungen herstellen ließ". Diese Bemerkung möchte auffallend erscheinen, wenn wir nicht neben dem geschichtlichen Alexander den Alexander der mittelalterlichen Volksdichtung kennten. Im sogenannten Alexanderroman werden nämlich alle möglichen angeblichen Abenteuer Alexanders des

Digitized by Google

Großen verherrlicht, u. a. auch ein Tauchversuch in die Tiefe des Meeres und ein Flug hoch in die Luft.

In der gedruckten Ausgabe des beliebten Volksbuches vom Jahre 1488 lesen wir: „Do gedacht ich, wie ich den hymel rüren möcht." Doch ich will diese Beschreibung der Luftfahrt Alexanders lieber in neuem Deutsch wiedergeben: „Ich ließ mir einen starken Sitz bereiten, der mit starkem Eisen beschlagen war. Daran befahl ich kräftige Stangen zu befestigen, und ich band daran gezähmte Greife. In meiner Hand hatte ich eine lange Stange, auf die Speise für die Greife gespießt war. Die Greife kosteten von der Speise, und danach streckte ich die Stange in die Luft; die Greife meinten die Speise zu erlangen und schwangen sich deshalb in die Höhe. Sie hoben mich so hoch empor, daß ich weder Wasser noch Erde sehen konnte. Da kam die göttliche Gewalt und senkte die Greife etwas, so daß die Erde wie eine kleine Kugel aussah. Je mehr ich mich senkte, desto größer erschien wieder die Erdkugel. Da erblickten mich auch meine Ritter und liefen und ritten auf Dromedaren herbei, um mir zu helfen. Und so ließ ich mich denn nieder, zehn Tagereisen von meinem Heer, wo ich aufgestiegen war, entfernt. Da kamen meine Ritter und Getreuen und führten mich wieder fröhlich zu meinem Volk. Die große Angst, die das liebe Volk um mich gehabt hatte, verwandelte sich schnell in noch größere Freude."

Die Miniaturmalerei einer Pergamenthandschrift

Digitized by Google

„Wie Alexander ſich von Vögeln, die man Greife nennt, in die Luft heben ließ“. Miniaturmalerei von etwa 1320 (ſ. S. 17).

Digitized by Google

aus dem Jahre 1320, die sich im Königlichen Kupferstichkabinett zu Berlin befindet, zeigt diesen sagenhaften Flugversuch.

Aus den Gesten der unten harrenden Begleiter Alexanders ersehen wir das große Erstaunen über das Ereignis, das hoch in der Luft vor sich geht. Der große Alexander sitzt in einem offenen Thron, der mit insgesamt acht Tragstangen oben und unten versehen ist. An jeder Tragstange sind je zwei mächtige Adler mit den Klauen gefesselt; durch ihren Flügelschlag tragen die 16 Tiere den Thron. Um die Fahrt aufwärts zu lenken, hält Alexander zwei Klumpen rohen Fleisches auf einem langen Spieß über die Tiere. Hungrig sind die Augen aller Adler auf das Fleisch gerichtet (vergleiche Abbildung 16). Der Sänger, der diese Luftschiffahrt schilderte, dachte sich, daß die Tragtiere des Thrones durch die Lockspeise lenkbar seien.

Als Kaiser Maximilian I. am 4. Juni 1470 in Nürnberg einzog, fertigte der berühmte Mathematiker Johannes Müller aus Königsberg, genannt Regiomontanus, einen künstlichen Adler und eine eiserne Fliege an. Diese beiden automatischen Figuren werden häufig in der Geschichte der Luftschiffahrt erwähnt, und dennoch wissen wir von dem Adler ganz bestimmt, daß er nicht frei fliegen konnte, sondern auf einer Pyramide saß und nur mit den Flügeln schlug und mit dem Kopfe nickte, als der Kaiser seinen Einzug hielt. Auch die Fliege konnte nur kriechen und dabei mit den Flügeln schlagen. Noch im Jahre 1707 war

Digitized by Google

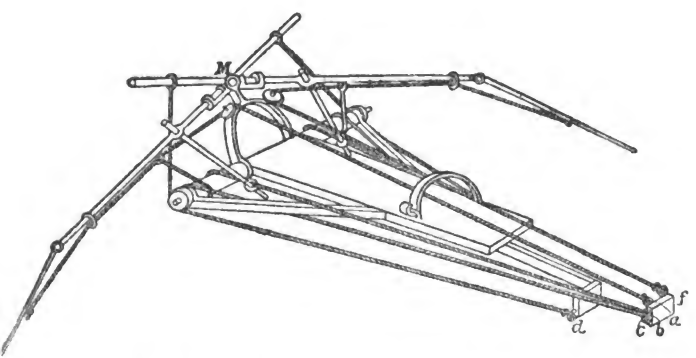
die Frage nach dem Wesen dieser angeblichen Flugapparate so brennend, daß auf der Universität Altdorf eine Doktorarbeit darüber geschrieben wurde.

Um 1490 ließ sich ein gewisser Johann Baptist Dante aus Perugia mittels zweier von ihm konstruierter Flügel von einem hohen Punkt aus über Einbuchtungen des Trasimener Sees tragen. Da die Nachricht von diesem Schwebeflug in einem gelehrten Werk über die Stadt Perugia ohne genaue Daten veröffentlicht ist, hat man ihn später ohne Grund weiter ins 15. Jahrhundert zurückversetzt. Das einzige, was man über ihn genau weiß, ist die Nachricht: „Als eines Tages viele vornehme Herren zur Hochzeitsfeier des Paolo Beglioni nach Perugia gekommen waren und auf der Hauptstraße Turnier hielten, ließ sich plötzlich Dante von einem nahen Turme mit einem Ruderwerk von Flügeln herab, die er sich im Verhältnisse seiner Körperschwere angefertigt hatte. Er kam mit großem Geräusch und flog glücklich über den Marktplatz, auf welchem unzählige Zuschauer standen; als er aber kaum dreihundert Schritt weit geflogen war, brach ein Eisen am linken Flügel, so daß er auf das Dach der Kirche L. Maria delle Virgine fiel und sich stark beschädigte."

Der erste, der sich eingehend mit dem Vogelflug beschäftigte, war der als Maler weit berühmte Italiener Leonardo da Vinci. Wir besitzen heute in England, Italien und Frankreich noch tausende von Handzeichnungen, Skizzen und Notizen dieses Mannes, aus denen

Digitized by Google

hervorgeht, daß er einer der hervorragendsten Naturforscher und Techniker des 15. Jahrhunderts war. Über den Vogelflug hat er ein besonderes Manuskript geschrieben. Der erste Teil dieser Schrift behandelt das Fliegen mittels Flügelschlags, der zweite den Schwebeflug ohne Flügelschlag, besonders das Schweben



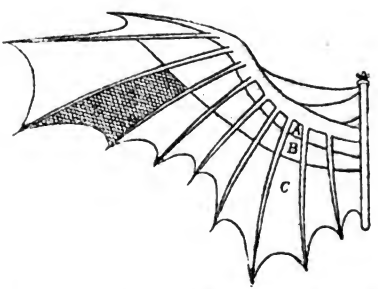
Entwurf einer Flugmaschine von Leonardo da Vinci aus den Jahren 1488—1497.

mit Hilfe des Windes, der dritte das Fliegen im allgemeinen, besonders das Fliegen der Fledermäuse, fliegender Fische und Insekten. Das letzte Buch aber soll das instrumentale, mechanische Fliegen behandeln.

In den übrigen Aufzeichnungen Leonardos finden sich viele Bemerkungen und Entwürfe zu Apparaten für den Menschenflug. Wir werden später sehen,

Digitized by Google

daß Leonardo möglicherweise schon Versuche mit kleinen Warmluftballons machte. Sicher wissen wir, daß er sich mit dem Bau eines Fluginstrumentes beschäftigte, das einen großen mechanischen Vogel darstellen sollte. Im Geist sah er die Bedeutung dieser Erfindung: „Es wird seinen ersten Flug nehmen der große Vogel vom Rücken des Schwanenhügels bei Florenz aus, das Uni-



Flugmaschinenflügel der Fledermaus nachgebildet.
Entwurf von Leonardo da Vinci.

versum mit Verblüffung, alle Schriften mit seinem Ruhme füllen, und ewige Glorie sein dem Neste, wo er geboren ward." Die Flügel seiner Flugmaschine wollte Leonardo nicht den gefiederten Vögeln, sondern der kahlen Fledermaus nachbilden: „Erinnere dich," sagt er, „daß dein Vogel nichts anderes nachahmen darf als die Fledermaus, aus dem Grund, weil ihr Gewebe eine Armatur oder besser eine Verbindung der Armatur, das heißt das Hauptsegel der Flügel, aus-

Digitized by Google

macht. Und ahmtest du die Schwingen der gefiederten Vögel nach, selbige sind von mächtigeren Knochen und stärkerer Nervatur, weil sie durchlöchert sind, d. h. weil ihre Federn unverbunden und von der Luft durchstrichen sind. Aber die Fledermaus hat die Hilfe des Gewebes, das alles verbindet und nicht durchlöchert ist."

Leonardo verlangte auch bereits, daß die Flugmaschine möglichst weit vom Erdboden ab versucht werden soll: „Immer müßte die Bewegung des Vogels über den Wolken sein, damit der Flügel nicht sich bade und um mehr Land zu entdecken und um der Gefahr der Drehungen der Winde innerhalb der Bergschluchten zu entfliehen, wo es immer Ansammlungen und Wirbel von Winden gibt. Und außer diesem: wenn der Vogel sich um und um wälzte, hast du da noch weite Zeit, ihn mittels der schon gesagten Regeln wieder umzukehren, ehe er die Erde erreicht." Und an anderer Stelle heißt es: „Der vorbesagte Vogel muß sich mit Hilfe des Windes in große Höhe erheben, und dies sei ihm seine Sicherheit; denn auch im Fall, wenn alle früher erwähnten Umdrehungen ihm dazwischen kämen, hat er Zeit, in die Lage des Gleichgewichtes zurückzukehren, wenn nur seine Glieder von großer Widerstandskraft sind, damit sie dem Furor und der Gewaltsamkeit durch die erwähnten Verteidigungsmittel und durch ihre Gelenke (giunture) aus starkem gegerbten Leder und ihre Nerven aus stärksten rohseidenen Stricken widerstehen können; und es lasse

Digitized by Google

sich keiner toll machen mit Eisenzeug, weil es in seinen Windungen bald zerbräche oder sich abnützte, aus welcher Ursache man sich mit ihm nicht abgeben darf."

Demnach war Leonardo in unserem heutigen Sinne also ein Anhänger des unstarren Systems der Luftflugapparate. Der Mensch, der fliegen will, hat sich nach Leonardo „vom Gürtel aufwärts freizuhalten, um zu balancieren, wie er es im Boote tut, damit sein Schwerpunkt und der seiner Maschine schwanken könne und sich wandeln, wo die Notwendigkeit bei der Änderung des Zentrums seines Widerstandes es verlangt."

Was uns erst jüngst die Momentphotographie bestätigt hat, daß sich die Flügelfedern des Vogels durch das Körpergewicht an ihren Enden aufwärts biegen, und daß dieses Aufwärtsbiegen, wie wir noch später sehen werden, von großer Bedeutung für das Zustandekommen des Vogelfluges ist, das hat Leonardo bereits vor 400 Jahren richtig erkannt. Er kommt dadurch bereits zu dem scheinbar widersprechenden Schluß, das Aufwärtsfliegen sei leichter als das Abwärtsfliegen: „Die einfache Bewegung, die die Flügel der Vögel haben, ist für sie leichter, wenn sie sich erheben, als wenn sie sich senken. Diese Leichtigkeit der Bewegung entsteht aus zwei Ursachen, deren erste ist, daß das sinkende Gewicht (des Vogels) selbst ein wenig die Federn in die Höhe hebt; die zweite ist, daß, nachdem die Flügel oben konvex sind und darunter konkav, die Luft leichter dem Anprall der Schwinge beim Aufflug entweicht als beim Niedersinken, wo die

Digitized by Google

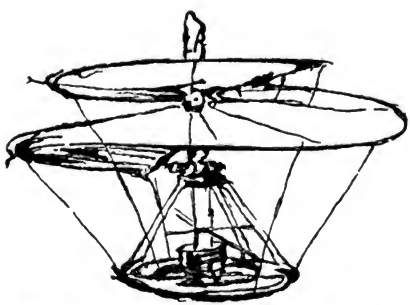
in der Konkavität eingeschlossene Luft eher eine Verdichtung erzeugt, als ihre Flucht hervorruft."

In dieser letzteren Bemerkung Leonardos liegt entschieden ein Irrtum, und deshalb wird ihm sein Flugversuch nicht gelungen sein. Daß Leonardo wirklich einen Flugversuch machte, berichtet uns der Gelehrte Cardano, dessen Vater mit Leonardo innig befreundet war. Auch schrieb Leonardo der Mitwirkung des Windes eine zu große Bedeutung bei. Richtig erkannte er hingegen wieder: „Die Spitze der Schwinge des Vogels führt sich in der Luft auf, wie es die Spitze des Ruders im Wasser tut, oder der Arm oder besser die Hand des Schwimmers unter dem Wasser." Bei Besprechung der Buttenstedtschen Flugtheorie werden wir die Bedeutung der Flügelspitzen noch näher kennen lernen. Es sei hier nur kurz darauf hingewiesen, daß die Bauersfrauen den Hühnern nur die äußersten Spitzen der Flügel abschneiden, wenn sie verhindern wollen, daß die Tiere über den Zaun hinweg auf die Grundstücke der Nachbarn fliegen. Die Beobachtung Leonardos geht also wahrscheinlich auf eine uralte Volksbeobachtung zurück.

Besonders eigenartig ist der Gedanke Leonardos, sich mit Hilfe einer großen Schraube in die Luft zu heben. Zu der Abbildung bemerkt er nämlich: „Der äußere Rand sei von Eisendraht, so dick wie eine Schnur, und vom Anfang bis zur Mitte seien es acht Ellen. — Ich finde, wenn dieser Apparat, wie eine Schraube geformt, gut, nämlich aus mit Stärke gedichteter Lein-

Digitized by Google

wand, hergestellt und schnell herumgedreht wird, daß genannte Schraube sich ihre Mutter in der Luft macht und in die Höhe steigt. Ich nehme als Beispiel ein breites und dünnes Lineal, das mit rasender Schnelligkeit (con furia) durch die Luft geführt wird. Du wirst alsdann sehen, daß dein Arm in der Richtung des Schnittes mit der genannten Achse geführt wird. Die Versteifung



Schraubenflieger, von Leonardo da Vinci entworfen.

(armatura) der oben genannten Leinwand bestehe aus dünnen, langen Rohren. Man kann sich ein kleines Modell davon aus Papier machen. Sein Stift bestehe aus dünnem Eisenblech (vermutlich einer schraubenförmigen Feder), das mit Gewalt gewunden wird und, wenn es losgelassen wird, die Schraube in Drehung versetzt." Wie die große Luftschraube nach Leonardo bewegt werden sollte, ist unverständlich. Würden bei der Anordnung Menschen gegen die horizontalen Hebel

Digitized by Google

drücken, während der Apparat frei in der Luft schwebt, so würden sie eher den Boden unter ihren Füßen in der entgegengesetzten, als die Schraube in der beabsichtigten Richtung drehen. Doch scheint auch unten an der Schraubenachse eine Seiltrommel angebracht zu sein, vermittels derer Leonardo den ganzen Apparat vielleicht wie einen Luftkreisel umdrehen und nur für kurze Zeit in die Höhe steigen lassen wollte. In neuerer Zeit macht Ganswindt in Berlin für diesen Luftkreisel eine ungeheure Reklame; wir werden aber später sehen, daß ihm die Lösung des alten Leonardoschen Gedankens noch nicht geglückt ist.

Zu Leonardos Zeit soll auch ein Nürnberger namens Vorsinger mit künstlichen Flügeln, die er geschickt zu regieren wußte, von Anhöhen herabgeflogen sein; endlich habe er aber doch bei einer solchen Fahrt Arme und Beine gebrochen.

Im September des Jahres 1507 schickte Jakob IV., König von Schottland, eine Gesandtschaft von Edinburgh nach Frankreich. Ein Abenteurer, der sich seiner Gunst erfreute, John Damian, Abt von Tungland, rühmte sich, Frankreich noch vor der Ankunft der Gesandten erreichen zu können, indem er ganz einfach hinüberfliegen wollte. Er ließ sich daher ein Paar großer Flügel machen, befestigte sie an seinem Körper, stellte sich auf die Mauer des Stirling-Schlosses und begann vor Tausenden von erwartungsvollen Zuschauern sein gefährliches Wagnis. Statt aber stolz in die Lüfte emporzusegeln, fiel der kühne Abt stracks auf den Boden

Digitized by Google

und brach ein Bein. Über die Streitfrage, warum das Unternehmen mißglückte, konnte eine volle Einigung nicht erzielt werden. Damian glaubte die Lösung in dem Umstande gefunden zu haben, daß in den Flügeln unter den Adlerfedern einige Hühnerfedern gewesen seien. Diese hätten das Bestreben gezeigt, wieder auf den Misthaufen zurückzukehren, wo sie einst von ihren Hühnern herumgetragen worden seien, statt gleich den Adlerfedern in die Lüfte aufzusteigen. Von einer Wiederholung des Versuches, der doch nach Aussortierung der Hühnerfedern hätte gelingen müssen, wird nichts berichtet. Dieser Abt Damian war von Geburt Italiener, kam nach vielen Irrfahrten an den schottischen Königshof, wo er sich bis zum Leibarzt und Vertrauten des Königs emporzuschwingen wußte. Seinen königlichen Herrn führte er in die Geheimnisse der Alchimie ein, und obwohl er auf diese Weise und durch Spiel und Anleihen den Säckel des Königs stets erleichterte, erhielt er sich doch durch alle möglichen Mittel lange die Gunst des Herrschers.

Im 16. Jahrhundert erregten die Flugversuche des zu Troyes in Frankreich lebenden italienischen Uhrmachers Bolori viele Bewunderung. Als der kühne Mann eines Tages sich wieder vom Stadtturm herabließ, wurde er vom Ostwind erfaßt und über die Seine hinweg auf den Boden geschleudert, so daß er zu weiteren Versuchen den Mut nicht mehr fand.

In einem der meistgelesenen naturwissenschaftlichen Bücher, der „Magia naturalis“ des Italieners

Digitized by Google

Johann Baptiſt Porta wird im Jahr 1589 die Möglichkeit des langſamen Niederflugs eines Menſchen mit drachenartigen Flügeln erörtert. Dem Einfluß dieſer Bemerkung des berühmten Porta iſt es zuzuſchreiben, daß in der Folgezeit in zahlreichen naturwiſſenſchaftlichen Werken die Möglichkeit des menſchlichen Fliegens beſprochen wird. Es ſei jedoch gleich darauf hingewieſen, daß neue brauchbare Ideen in dieſen Vorſchlägen nicht zu finden ſind. Da aber eine unkritiſche Geſchichtsſchreibung manchen dieſer Vorſchläge oder Verſuche groß aufgebauſcht hat, müſſen wir ſie hier kurz der Reihenfolge nach aufführen.

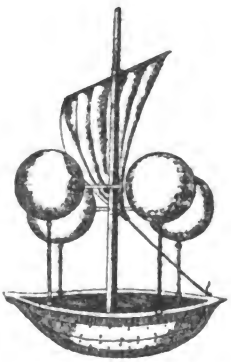
Im Jahre 1604 zählte Magnus Pegel die Flugmaſchinen zu den Erfindungen, die ſich zum Wohl der Menſchheit als nützlich und rühmlich erweiſen würden. Dreizehn Jahre ſpäter nimmt Verantius, wie wir noch ſehen werden, den Fallſchirm in ſein großes Maſchinenbuch auf.

Im Jahre 1748 ſchlug der britiſche Biſchof John Wilkins die Kraft eines Dampfgebläſes vor, um eine Flugmaſchine zu betreiben. Doch ſo gut gemeint ſeine Idee war, man hätte ſie damals nicht ausführen können.

Um die Mitte des 17. Jahrhunderts machte ein Italiener namens Barettini ſich durch das Projekt eines Flugapparates berühmt, der ihn binnen zwölf Stunden von Warſchau nach Konſtantinopel tragen ſollte. Der polniſche Hof intereſſierte ſich für dieſen Vorſchlag und unterſtützte den Bau der Maſchine, die

Digitized by Google

aus Stroh und Baſt hergeſtellt wurde. Doch immer fehlte etwas zur Vollendung, und der Flugapparat kam nie in Betrieb. Auch im Haag in Holland verſuchte damals einer zu fliegen. Zu Augsburg unternahm ein Schuſter das gleiche Wagnis, und der tüchtige Mechaniker Hautſch in Nürnberg gab ſich um 1565 längere Zeit mit einem Flugapparat ab. Von Lohmeier, einem Profeſſor an der Univerſität Rinteln, beſitzen wir aus dem Jahre 1676 eine Schrift, welche die verſchiedenen Möglichkeiten der mechaniſchen Hilfsmittel des künſtlichen Fluges eingehend behandelt.



Lanas Luftſchiffentwurf 1670.

Großes Aufſehen erregte eine 1670 zu Brescia erſchienene Schrift des Jeſuiten Francesco de Lana, der ein hölzernes, 1120 Pfund ſchweres Schiff mit Maſtbäumen, Segeln und Rudern dadurch in die Luft heben wollte, daß er es mit vier luftleeren kupfernen Kugeln verſah. Wir müſſen uns bei dieſem Projekt daran erinnern, daß kurz vorher die Experimente des Magdeburger Bürgermeiſters Otto von Guericke über den luftleeren Raum bekannt geworden waren. Das kleine Modellſchiffchen (ſ. Abbildung), deſſen ſich Lana bediente, gab ihm zu folgender Betrachtung

Digitized by Google

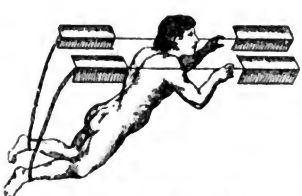
Veranlaſſung. Tauchte er dieſes Schiffchen, nachdem er die vier luftleeren Kugeln entfernt hatte, unter Waſſer, ſo ſank es. Tauchte er es jedoch unter Waſſer, nachdem er die luftleeren Kugeln wiederum daran befeſtigt hatte, ſo ſtieg es ſtets wieder zur Waſſeroberfläche empor. Lana ſchloß deshalb richtig, daß ein ſolches Schiff auch in die Luft ſteigen müſſe, wenn die Luft im Innern der Kugeln genügend verdünnt ſei. Mit der Luftpumpe allein konnte ihm das niemals gelingen. Er hätte ſeine Kugeln nicht nur mit verdünnter Luft, ſondern mit einer leichteren Luftart — alſo mit Gas — füllen müſſen. „Man fertige vier Kugeln, deren jede geeignet iſt, zwei oder drei Menſchen in die Höhe zu nehmen, die ausgeleert und durch vier Stücke Holz miteinander verbunden werden. Alsdann wird eine hölzerne Maſchine, ähnlich einem Schiff, gemacht; dieſes wird mit einem Maſt, mit Segeln und Rudern verſehen. Vier gleich lange Stricke werden an den vier Kugeln angebunden, um ſie an der Erde, nachdem die Luft aus ihnen herausgezogen iſt, zu befeſtigen, damit ſie nicht eher aufſliegen, als bis Menſchen in die Maſchine geſtiegen ſind. Bald nachher werden die Stricke gelöſt und alle zu gleicher Zeit losgelaſſen. Das Schiff wird ſich dann in die Luft erheben und viel oder wenig Menſchen mit ſich nehmen, je nach Größe der Kugeln. Nach Belieben können dieſe Menſchen ſich der Ruder und Segel bedienen, während ſie ſehr ſchnell über das Land und die höchſten Berge fortfahren können."

Da das Gas bekannt war, wäre der Verſuch da-

Digitized by Google

mals im kleinen möglich gewesen. Doch wir werden in der Geschichte der Luftballons sehen, daß die Gasballons erst 100 Jahre später aufkamen.

Nachdem im Jahre 1673 ein gewisser Bernoin zu Frankfurt a. M. bei einem Versuch mit dem von ihm erfundenen Flugapparat den Hals gebrochen hatte, nahm der französische Schlosser S. Besnier 5 Jahre später wiederum derartige Vorführungen auf und stellte einen Seiltänzer namens Allard in seine Dienste, der die Erfindung Ludwig XIV. vorführte. Der Flugapparat von Besnier ist der erste seiner Art, der in einer wissenschaftlichen Zeitschrift beschrieben wird. Die Abbildung ist dieser Beschreibung im „Journal des Savants" vom Jahre 1678 entnommen. Die Darstellung soll jedoch nur schematisch sein, deshalb sind die klappenförmigen Tragflächen an den Schulterstangen viel zu klein gezeichnet. Auch sind die Scharniere nicht zu erkennen, die sich in den Stangen auf den Schultern des Fliegenden befinden. In diesen Scharnieren bewegen sich die Stangen auf und ab, wenn der Fliegende mit seinen Armen und Beinen entsprechende Bewegungen ausführt. Die Flugflächen hängen an den Stangen gleichfalls in Scharnieren, so daß sie sich beim Aufwärtsbewegen klappenartig



Besniers Flugapparat.

Digitized by Google

Kupferstich aus dem Simplizissimus, Nürnberg 1684.

Digitized by Google

zusammenlegen, während sie beim Niedergehen auf die Luft drücken. Aus geringer Höhe soll es gelungen sein, mit dem Apparat von Besnier in schräger Richtung abwärts zu fliegen.

Nach dieser kurzen Übersicht der Flugversuche im 17. Jahrhundert bleiben noch zwei Druckwerke zu erwähnen, deren eines 1680, das andere 1684 erschien. Sie sind deshalb besonders interessant, weil das eine den Vogelflug rein wissenschaftlich, das andere denselben Gegenstand phantastisch behandelt. Der Italiener Giovanni Alfonso Borelli hatte 1680 den ersten Band seines großen Werkes über den Vogelflug in Rom erscheinen lassen, und die Zeitgenossen hätten aus diesem Buch viel lernen können. Doch merkwürdigerweise wird es gerade jetzt, nachdem die ersten wissenschaftlichen Ergebnisse über den Flug der Vögel bekannt sind, viel ruhiger von dem Flugproblem, und die Versuche, im Schwebeflug zu fliegen, hören fast ganz auf. Denn was in der 1684 erschienenen Ausgabe des berühmten Simplizissimus-Romans vom Vogelflug gesagt wird, ist so närrisch, daß es nur als Phantasie gelten kann. Unsere Abbildung S. 31 zeigt ein hölzernes Gerüst, das von 25 Gänsen in die Luft gehoben wird. Der kühne Wandersmann, der vorsichtig sogar eine Laterne mitnimmt, lenkt sein Luftfahrzeug durch ein großes an der Spitze angebrachtes Segel. Übrigens ist diese bildliche Darstellung in ähnlicher Weise bereits in einem spanischen, 1648 ins französische übersetzten Roman „Der Mann im Mond“ von Gonzales zu finden. Nur

Digitized by Google

sind hier statt 25 Vögeln deren nicht mehr als 10 zu finden.

Unter den vielen Vorschlägen und Berichten über Luftfahrten vor Erfindung der Luftballons hat keiner bis auf unsere Tage so viel Aufsehen erregt, wie der Versuch des brasilianischen Jesuiten Guzmão im Jahr 1709. Es ist ein Beweis für das alte Volkswort, daß die Lüge stets älter wird als die Wahrheit.

Die Nachrichten über diesen Luftfahrtversuch vom Jahr 1709 muß man in zwei Gruppen teilen. Dann scheidet man die Wahrheit von der Dichtung und erhält ein richtiges Bild. Bartholomeo Lourenzo de Guzmão, ein brasilianischer Physiker, kam als Geistlicher zu seiner weiteren Ausbildung nach Europa an die Universität Coimbra in Portugal. Dort faßte er den Plan, eine Maschine zu konstruieren, mit der man sich in die Lüfte heben könne. Die Gemahlin des Königs, Elisabeth von Braunschweig-Blankenburg, bewilligte ihm zur Verwirklichung seiner Flugidee eine große Geldunterstützung und verwendete sich auch beim König dafür, daß Guzmão ein besonderer Schutzbrief ausgestellt wurde. Noch heute befinden sich in Lissabon viele Nachrichten über das Guzmãosche Unternehmen, und auch aus dem in Braunschweig befindlichen Briefwechsel zwischen der Königin und Guzmão geht hervor, daß ein größerer Versuch um die Mitte des Jahres 1709 vorbereitet wurde.

Von den auf die Guzmãosche Erfindung bezüglichen Schriftstücken seien ein Brief an den König und

Digitized by Google

die darauf ergangene Antwort hier in der Übersetzung wiedergegeben:

„Sir! Der Lizentiat Bartholomeo de Guzmão gibt an, daß er einen Apparat erfunden hat, um durch die Luft zu gehen in gleicher Weise, wie man zu Lande und zu Wasser fährt, jedoch weit geschwinder, indem man oftmals zweihundert und mehr Meilen Weges am Tage zurücklegt. Man wird mit dem Apparate weit entfernten Heeres- und Landteilen die wichtigsten Botschaften fast in derselben Zeit übermitteln können, als dieselben expediert werden. Dies hat für Eure Majestät wegen der größeren Entfernung Ihrer Besitzungen weit größere Wichtigkeit als für alle anderen Fürsten, da auf diese Weise Mißregierung des Eroberten vermieden wird, die großenteils durch ververspätete Nachrichten erwächst. Außerdem wird Eure Majestät alles, was Sie bedürfen, viel rascher und sicherer kommen lassen können. Die Kaufleute können rasch Wechsel und Gelder senden, und alle belagerten Plätze können jederzeit mit Mannschaft, Lebensmitteln und Munition unterstützt werden; auch kann man sich aus denselben Personen, welche dies wünschen, kommen lassen, ohne daß es der Feind hindern kann. Man wird die Länder entdecken, welche den Erdpolen zunächst liegen, und die portugiesische Nation wird den Ruhm dieser Entdeckung davontragen und außerdem große Vorteile genießen, die sich im Verlauf der Zeit ergeben werden. Weil nun aber diese Erfindung viel Unordnung im Gefolge haben kann, indem mit ihrer

Digitized by Google

Hilfe viele Verbrechen begangen und manche befördert werden, man darauf baut, in andere Reiche flüchten zu können, so ist dies zu vermeiden, indem nur einer Person gestattet wird, von dem Erfundenen Gebrauch zu machen, welche jederzeit den betreffenden Befehl zu einer derartigen Expedition erhält, während alle sonstigen bei harter Strafe verboten werden und dem Bittsteller eine Erfindung von so großer Wichtigkeit wohl belohnt wird.

Ich bitte daher, Eure Majestät wolle gnädigst dem Bittsteller das Privilegium gewähren, daß nach Ausführung der gedachten Erfindung niemand, wes Standes er sei, von ihr Gebrauch machen dürfe, zu keiner Zeit in diesem Königreiche oder in seinen eroberten Ländern, ohne Erlaubnis des Bittstellers oder seiner Erben, bei Strafe der Konfiskation seines ganzen Vermögens und sonstiger Strafe, die Euer Majestät zu bestimmen beliebe.

E. K. M."

Verfügung.

„Nach dem Antrage und außer den Strafen füge ich noch die Todesstrafe für die Übertreter hinzu, und um dem Bittsteller noch mehr Antrieb zur Herstellung des neuen Apparates zu geben, um das zu verwirklichen, wovon er spricht, gewähre ich ihm gnädigst das erste vakant werdende Kanonikat in meinen Seminaren zu Barcellos oder Santarem und die Stelle eines ersten Lehrers der Mathematik an meiner Uni-

Digitized by Google

versität zu Coimbra mit 600 Milreis Jahresgehalt, welche ich hiermit neu schaffe, und zwar auf Lebenszeit nur für den Bittsteller."

Lissabon den 17. April 1709.

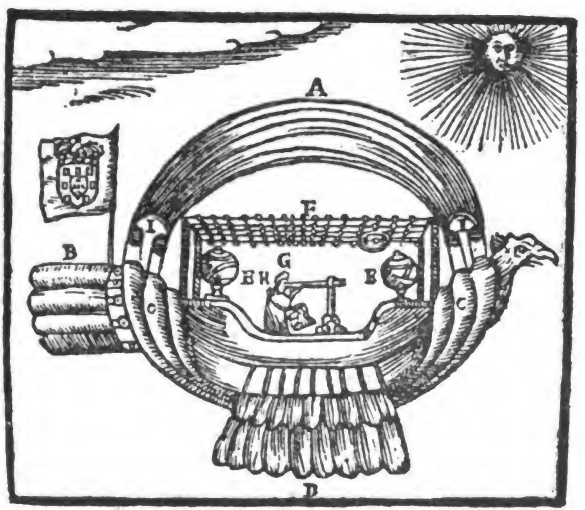
(Unterschrift des Königs.)

Welcher Art jedoch der Bau der Flugmaschine war, auf welche Weise der Versuch vonstatten ging, läßt sich heute nicht mehr ermitteln. Carvalho, ein Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Lissabon, hat 1843 alle auf Guzmão bezüglichen Akten genau studiert. Aber er mußte auch zugeben, daß es unmöglich sei, sich ein Bild von der Gestalt und Wirkungsweise des Apparates zu machen, mit dessen Hilfe Guzmão in der Luft von einem Ort zum andern fliegen wollte. Am 8. August 1709 sollte vor der königlichen Familie zu Lissabon die Guzmãosche Maschine aufsteigen.

Ein findiger Büchermacher, der von diesem bevorstehenden Versuch gehört hatte, setzte sich nun hin und schrieb einen langen Bericht, als ob die ganze Sache glücklich geschehen sei. Die noch im gleichen Jahre 1709 zu Wien erschienene Schrift dieses unbekannten Lügenmeisters trägt den Titel: „Abbildung eines sonderbahren Lufft-Schiffes oder Kunst zu fliegen. Von einem Geistlichen aus Brasilien erfunden und Sr. Majestät von Portugall übergeben worden, und soll darmit den 24. Junii 1709 die Probe zu Lissabon geschehen." Darin wird allen Ernstes erzählt, daß

Digitized by Google

zur größten Bestürzung der Wiener ein fremder Mönch in einer großen Maschine mit Segeln durch die Luft nach zweitägiger Reise aus Lissabon in Wien angekommen sei. Es wird von einer gefährlichen Reise,



Der Luftschiffentwurf des Lügenberichts von 1709.

von Kämpfen mit Adlern, Störchen, mit anderen auf Erden unbekannten Vögeln, von großem Tumult auf dem Monde, als man das Luftschiff habe vorbeifahren sehen, und von den Mondbewohnern, die der Luftreisende selbst gesehen habe, berichtet. Leider sei die Maschine beim Landen an der Spitze des Stephans-

Digitized by Google

womit sie in der Lufft herum fischen oder fahren wollen. Endlichen, wenn es angienge, wäre doch der Handel lustig genug, und ließe ich mir dieses Fliegen bey nahe auch gefallen. Dann mit Lust möchte ich nach Wien fliegen, und von daraus nach Constantinopel, und wiederum nach Hause. Ja, es wäre eine hertzige Kunst am allermeisten vor das verliebte Frauenzimmer, welche oft wissen wollen, wo ihr allerliebster Amant, bald an diesem und jenem Orthe befindlich. O wie offt wünschen sie, daß sie Flügel hätten, zu ihm zu kommen, und ihn zu embrassiren! Hätten sie nun solche fliegende Machine: so würden sie solche alsobald appliciren, und mit ihren Lufft-fangenden Reiff-Röcken sich bald durch die Lufft schwingen. Ich bin versichert, eine solche verliebte Seele würde mehr Geräusche an dem Himmel machen als 100 Regimenter Löffel-Gänse."

Im Jahre 1744 schrieb der Gelehrte E. C. Kindermann eine anonym erschienene Schrift „Die Geschwinde Reise auf dem Lufft-Schiff nach der obern Welt", und wenige Jahre hernach verfaßte er eine „Lehre der gantzen Natur", die zwar niemals gedruckt wurde, deren umfangreiche Handschrift sich jedoch auf der Königlichen Bibliothek zu Berlin befindet. An Dünkel fehlte es dem Autor keineswegs, wohl aber an positivem Wissen. Überall verspürt man die Lust am Wunderbaren, Erstaunlichen und Dunkeln. Besonders stolz ist er auf seine „Invention eines hölzernen Schiffes, das wahrhafftig mit seinen Leuten von der

Digitized by Google

Erden gerade in die Luft emporſteigen, weit über die Höchſten Berg und Thürme gehen, und alſo mit vollen Segeln ſeinen Lauff an einen gewiſſen Ort hinrichten, und wo nicht mit geringerer, doch auch

Kindermanns Luftſchiffentwurf vom Jahre 1748.

nicht mit größerer Gefahr, als ſonſt zur See geſchiehet, in weit entlegene Länder hin und her ſegeln könne". Er bezeichnet ſich ausdrücklich als den Erfinder dieſes in obiger Abbildung wiedergegebenen Fahrzeugs; das aber iſt es nicht, was ihm dieſen

Digitized by Google

Entwurf so wertvoll erscheinen läßt: „Nicht weil ich der Inventor, sondern, weil der Entwurf mit den Reguln der Natur harmonieret.“ Wenn man das Bildchen ansieht, kann man sich vorstellen, wie tief die Kenntnisse von den Regeln der Natur bei Herrn Kindermann saßen. Im vierten Bande seines Werkes, ganz am Ende der jahrelangen Arbeit, kommt Kindermann im Register nochmals auf den kühnen Gedanken seines Luftschiffes zurück: „Es könnte vieleicht einmahl gelegenheit geben, mit denen entfernten Planeten, ihren Bewohnern in Handlung zu treten. Scheinet es ietzt unsern Verstand ohnmöglich, so folget darum nicht, daß es wücklich ohnmöglich sey. Vieles ist unsern Vorfahren als ohnmöglich Vorgekommen, welches ietzo gar kein Wunder mehr ist. Wer weiß, was nach 1000 Jahren geschiehet, ob nicht die Lufftschiffe Jovialische Pflantzen und Thiere nach der Erde bringen, wie ietzo Pfauen und Affen aus Asia.“ Nun, mit den botanisierenden Luftschiffen auf dem Planeten Jupiter wird es wohl auch 1000 Jahre nach Kindermann noch seine Schwierigkeiten haben.

Wir sahen, daß ums Jahr 1670 der Jesuit Lana auf dem richtigen Wege war, sich mit Hilfe leichter Kugeln in die Luft zu heben. (Abbildung S. 28.) Ums Jahr 1755 kam der Dominikaner José Gallien aus Avignon der Idee des Gasballons wieder ein Stück näher. Er ging von der Ansicht aus, daß die Luft oben leichter sei als unten. Nur dachte er sich diesen Übergang nicht allmählich, sondern er teilte sich den

Digitized by Google

Luftäther in zwei Teile. Unten sei die Luft schwer; darüber jedoch, in der „Region des Hagels", gäbe es leichtere Luft. Man brauche also nur die Luft von dort herunterzuholen und könne dann ein Luftschiff damit füllen. „Dieses Schiff," schreibt Gallien, „wollen wir von einer guten und tüchtigen Leinwand bauen, diese mit Wachs oder Teer bestreichen und mit Leder bedecken, hie und da mit gutem Seilwerk oder wo nötig, gar mit Tauen in- und auswendig befestigen, so daß bei Berechnung der Schwere des ganzen Schiffes, ohne seine Ladung, auf die Quadrattoise (eine Toise = 1,95 Meter) etwa 2 Zentner kommen. Dieses Schiff würde länger und breiter sein als die Stadt Avignon, und an Höhe würde es einem ziemlich beträchtlichen Berge gleichen." Gallien berechnet, daß dieses Luftfahrzeug „12 000 000 Zentner wiegen würde, ein ungeheures Gewicht, welches über zehnmal größer ist, als das Gewicht der Arche Noah mit allen darin befindlichen Tieren und Vorräten". Und hören wir weiter, daß die Tragfähigkeit dieser Luftarche 70 000 000 Zentner betragen soll, so können wir dem kühnen Erfinder glauben, daß eine Armee samt ihrer Munition oder gar 4 000 000 Menschen, jeder mit 9 Zentner Mundvorrat und Waren also auf das bequemste durch die Luft gefahren werden könnten. Auch nach Afrika oder irgendwohin sonst käme man mit diesem Fahrzeug auf die einfachste Weise. Und wie wollte der Mann das Luftschiff ausführen? Welche Form gedachte er ihm zu geben?

Digitized by Google

Wie sollten die Einzelheiten beschaffen sein? Darauf hat Gallien eine präzise und absolut richtige Antwort: „Das sind Dinge, die wir den weisen Betrachtungen unserer geschickten Mechaniker überlassen.“ Fehlt es dem Mann demnach wie fast allen seinen Vorläufern auf dem Gebiete der Luftschiffahrt wiederum an positiven Kenntnissen, so wußte er doch einigermaßen ansprechende Phantasien über sein Fahrzeug zu entwickeln: „Übrigens würde diese Schiffahrt nicht so gefährlich sein, als man sich einbilden könnte; sie würde vielmehr weniger Gefahren unterworfen sein als die auf dem Meere. Bei dieser ist man verloren, sobald das Schiff zu Grunde sinkt; bei der unsrigen hingegen würde man, wenn sich auch dieser Fall zutrüge, ganz sanft auf die Erde niedersinken, zur großen Zufriedenheit derer, die des Segelns zwischen Himmel und Erde müde wären und mehr Lust hätten, uns zu erzählen, was sie in dem erhabenen Wolkenreiche gesehen hätten, als ihre Reise weiter fortzusetzen. Das herabsinkende Schiff würde so langsam niedergehen, daß man für die darin befindlichen Personen nicht das geringste zu fürchten hätte, da der Widerstand der ungemein breiten unteren Luftsäule alle Geschwindigkeit des Falles verhüten würde. Überdies würde unser Schiff, wenn es sich auch untergetaucht und mit gröberer Luft angefüllt hätte, dennoch niemals um ein Drittel mehr wiegen, als ein gleich großes Volumen von solcher Luft. Es würde also immer viel leichter zur Erde herabkommen als die leichteste Feder,

Digitized by Google

weil dieſe, all ihrer Leichtigkeit ungeachtet, dennoch um viele Male mehr wiegt, als ein mit ihr gleich großes Volumen Luft und alſo in Proportion der Maſſen weit mehr als unſer unterſinkendes Schiff."

Es iſt bemerkenswert, daß Galliens Buch über die Kunſt der Luftſchiffahrt gerade 11 Jahre vor der Entdeckung des Waſſerſtoffgaſes und der erſten Verſuche, tieriſche Blaſen durch Waſſerſtoff ſteigen zu laſſen, erſchien.

Die nächſten Flugmaſchinen, von denen wir zu berichten haben, waren nicht beſſer als ihre Vorgänger in vergangenen Jahrhunderten. Ein Geiſtlicher namens Desforges zu Eſtampes trat 1772 in einer Art Gondel öffentlich auf und bewegte einige oben daran angebrachte Flügel mit großer Geſchwindigkeit. Doch es gelang ihm nicht, mit dieſem Fahrzeug vorwärts oder aufwärts zu gelangen. Zu Paris hatte der Marquis de Bacqueville inzwiſchen einen Flugverſuch unternommen. Er verſah ſich an Händen und Füßen mit großen, ovalen Flügeln und flog von der Terraſſe ſeines Palais aus hinab. Als er ſich über der Mitte der Seine befand, ſtürzte er plötzlich auf einen der vielen mit Zuſchauern angefüllten Kähne und brach ein Bein. Über dieſen ſeltſamen Vorgang beſitzt man in Paris ein zeitgenöſſiſches Miniaturgemälde.

Die großen Fortſchritte, die auf dem Gebiete der Elektrizität in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts gemacht worden waren, regten phantaſtiſche Köpfe an, ſich in ihren Plänen der geheimnisvollen Kräfte der

Digitized by Google

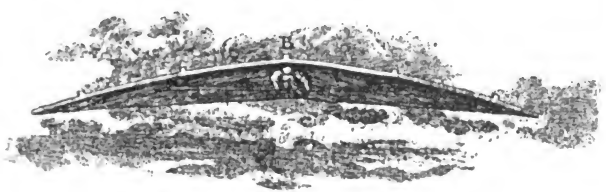
Elektrisiermaschine für die Luftschiffahrt zu bedienen. In dem Roman „Philosophe sans prétension“ von M. de la Folie, der im Jahre 1775 erschien, wird von einem Mann erzählt, der einen elektrischen Flugapparat konstruiert habe. Dem Mann wird der Name Scintilla (Funke) gegeben. Das Titelbild jenes Buches zeigt Scintilla in einem Drahtkäfig, der von zwei Kugeln anscheinend in die Luft gehoben wird. Unten sieht viel Volk dem Schauspiel zu. Im Text heißt es: „Ich sah zwei Glaskugeln über einem ziemlich bequemen Sitze befestigt. Vier Holzbalken, mit Glasfäden bedeckt, stützten sie. Zwischen den Balken sah man einige Federn, die meines Erachtens den Kugeln Bewegung geben sollten. Der Sitz war von einer Platte getragen, die mit Kampher bestrichen und mit Goldplättchen bedeckt war. Das Ganze war mit Metalldraht umgeben.

Scintilla . . . stieg behend auf seine Maschine. Wir sahen ihn schnell einen Knopf drücken, worauf sich die Kugeln mit wunderbarer Schnelligkeit drehten. ‚Mein Herr,‘ sagte er, ‚das Hauptmittel, mich in die Luft zu erheben, besteht darin, daß ich über meinem Kopfe den Luftdruck aufhebe. Beachten Sie, wie das Zusammenstoßen des Lichts unter meiner Vorrichtung lebhaft tätig ist. — Sie sehen noch . . . .‘ Aber wir hörten ihn nicht mehr; seine Maschine war plötzlich von einem leuchtenden Kreise umgeben und hatte sich mit der größten Geschwindigkeit erhoben . . . .“

Im Jahre vor der Erfindung der Luftballons

Digitized by Google

durch die Gebrüder Montgolfier erſchien von Karl Friedrich Meerwein zu Emmendingen eine Schrift mit dem Titel: „Der Menſch! ſollte der nicht auch mit Fähigkeiten zum Fliegen gebohren ſeyn?“ Darin wird eine Flugmaſchine entworfen, die unſere Abbildung wiedergibt. Sie beſteht aus zwei langen, zugeſpitzten Flügeln von Tuch, das über ein hölzernes Gerippe von 126 Quadratfuß geſpannt iſt. Beide Flügel ſind in der Mitte ſo verbunden, daß ſie ſich



Meerweins Flugmaſchinenentwurf 1781.

auf- und niederwärts bewegen können. Unter ihrem Schwerpunkt hängt der Menſch angebunden, ungefähr wie eine Fledermaus in ihren Flügeln. Mit den Händen drückt er gegen eine große Stange, die die Auf- und Abwärtsbewegung der Flügel bewirkt. Obwohl das Unſinnige dieſer Idee ſofort einzuſehen iſt, wurde die Schrift drei Jahre ſpäter (1784) ins Franzöſiſche überſetzt und auch in Zeitſchriften und wiſſenſchaftlichen Werken eingehend beſprochen.

Ein Jahr nach dem Auftreten Meerweins machte ein Franzoſe namens Blanchard in den Zeitungen

Digitized by Google

Reklame für ein von ihm erfundenes Luftboot. Wir werden Blanchard später als einen der tüchtigsten Luftballonführer kennen lernen. Es hat die Idee der Flugmaschine also doch einmal einen Mann auf gute Wege geführt. Blanchards Maschine bestand aus einem leichten, hölzernen, mit Taffet überzogenen Kasten von sieben Fuß Höhe, vier Fuß unterer Länge und zwei Fuß Breite und trug oben sechs trapezförmige Leinwandflügel von zehn Fuß Länge und sechs Fuß Breite, die von dem Luftschiffer mit Hand und Fuß vermittels langer Hebelarme in Bewegung gesetzt wurden. Wenn der Apparat aufgehängt und ihm als Gegengewicht nur ein Zehntel seines Eigengewichts (das des Fliegers eingeschlossen) gegeben wurde, so behauptete Blanchard, das Fahrzeug durch die Flügel heben und im Kreise herum bewegen zu können. Unter dem Für und Wider der Blanchardschen Projekte, das die damaligen Zeitungen in reicher Fülle brachten, erscheint eine Äußerung des berühmten Astronomen Lalande wert, hier Erwähnung zu finden: „Es ist als absolut unmöglich erwiesen, daß ein Mensch sich in die Luft erheben oder in derselben schweben kann. Herr Coulomb hat vor etwas über einem Jahre der Akademie in einer unserer Sitzungen eine Abhandlung vorgelesen, worin er durch die nach Versuchen gefundene Berechnung der menschlichen Kraft beweist, daß Flügel von 12 000 bis 15 000 Quadratfuß, mit einer Geschwindigkeit von 3 Fuß in der Sekunde bewegt, zum Fliegen nötig sein würden; es kann also

Digitized by Google

nur ein Unwissender derartige Versuche unternehmen.“ Dieses Urteil ist für uns jetzt recht interessant, weil es beweist, daß auch die größten Mathematiker nicht imstande sind, die Tragweite des menschlichen Genies auszurechnen. Allerdings muß man berücksichtigen, daß es damals noch keinen Motor gab, der imstande gewesen wäre, als Triebkraft menschlicher Flugapparate zu dienen.

Blanchard gab später zu, daß er auf mechanische Weise nie geflogen sein würde, und er hat es also nur den günstigen Zeitumständen, der Erfindung der Luftballons zu verdanken, daß er ein berühmter und reicher Mann wurde.

Die praktische Verwirklichung der Luftschiffahrt durch die Ballons regte die dynamischen Flugtechniker zu neuen Versuchen an. Im Jahre 1789, so erzählt der Pädagoge Campe, der Verfasser des Robinson, habe er auf einer Reise nach Paris in Heidelberg einen Menschen getroffen, der, mit künstlichen Flügeln ausgerüstet, vom Schloßberge herab einen Flug unternommen habe. Die Flügel waren aus leichtem Holz gebaut und mit einem Netz von Bindfäden überspannt. Die Stelle der Vogelfedern vertraten viele tausend Stückchen Pergamentpapier, die in das Netz eingeknüpft waren. Der tollkühne Versuch endete mit einem Absturz des Flugkünstlers, den man mit zerbrochenen Rippen am Schloßberge aufhob.

Einige Jahre später unternahm ein junger Mann namens Calois im Garten Morbeouf einen Flug-

Digitized by Google

versuch, dem eine große Menschenmenge beiwohnte. Die künstlichen Flügel waren an den Schultern befestigt und wurden durch Bewegung der Hände und Füße regiert. Von einer hohen Säule aus wollte er auf den künstlichen Flügeln herabschweben und sich durch einen fächerartigen Schweif im Fluge steuern. Doch der Wagehals stürzte zur Erde, kam aber noch mit einigen leichten Verletzungen davon. Dem Publikum ließ er das Eintrittsgeld zurückzahlen. Er selbst wanderte nach Amerika aus, um den Neckereien seiner Landsleute zu entgehen.

Der Porträtmaler Thomas Walker zu Hull in England veröffentlichte 1810 eine Schrift unter dem Titel: „Eine Abhandlung über das Fliegen durch mechanische Hilfsmittel, mit vollständiger Erklärung des Naturprinzips, durch welches die Vögel befähigt sind, zu fliegen, zugleich Anweisung und Zeichnungen, einen Flügelwagen anzufertigen, in dem ein Mensch sitzen und vermittels eines kleinen Hebels sich erheben und mit der Leichtigkeit eines Vogels durch die Luft fliegen kann." Irgendwelche Versuche stellte Walker nicht an. Es blieb ihm also das Geschick vieler Flugtechniker erspart.

Wenn man die Bedeutung eines Flugversuchs nach dem Umfang der aufgewandten Reklame einschätzen will, so war der größte aller Flugtechniker der Vergangenheit ein in Wien lebender schweizerischer Uhrmacher namens Jakob Degen. Er baute eine Vereinigung von Luftballon und Flugmaschine, so daß der Ballon

Digitized by Google

das Körpergewicht gerade zu tragen vermochte. Durch große Flügel wollte er sich, an diesem Ballon hängend, in der Luft beliebig fortbewegen. Man muß die reizenden Schilderungen in dem Eythschen Roman „Der Schneider von Ulm" gelesen haben, um die Aufregung der Wiener Gesellschaft, den Stolz des fliegenden Uhrmachers und das Erstaunen der Mitwelt verstehen zu können. In der Reitbahn zu Wien fanden die Degenschen Versuche statt, und wenn der Uhrmacher sein Eigengewicht durch den kleinen Ballon oder durch ein über eine Rolle laufendes mit Gewichten beschwertes Seil aufgehoben hatte, so gelang es ihm, sich in der Luft gleichsam schwimmend, mit seinen Flügeln aufwärts und vorwärts zu bewegen.

Jean Paul hatte in der Bayreuther Zeitung den Bericht über die Degenschen Flugversuche gelesen. In seiner eigenartigen Schreibweise spinnt er daran den folgenden Gedankengang: „Nur dieses Wunder fehlte noch unserer wunderreichen, mit der steigenden und der fallenden Sucht behafteten Zeit, daß wir uns wie Schmetterlinge entpuppten und folglich beflügelten.

Mit diesen Flügeln setzt der Uhrmacher Degen — da ihre Erfindung leicht ihre Verbesserung nach sich zieht — dem ganzen Europa ein neues Gehgewicht und Getriebe ein, und die Entdeckungen sind unabsehlich, auf welche dieses Segelwerk die Einschwärzer, die Nonnen, die Polizeibedienten, die Diebe und die Autoren bringen muß.

Um die letzten zu überfliegen und ihnen von der

Digitized by Google

Entdeckung, wie vom Spargel, die ersten und besten Spitzen wegzugenießen, setzte ich mich sogleich nieder und äußere meine Gedanken über den Fund, so daß die anderen Schreiber nichts mehr aufzutischen vermögen, als was ich schon abgedroschen habe.

Das Erste und Wichtigste ist, daß eine Gesetzkommission in jedem Staate nieder- und von ihr eine vorläufige Flugordnung aufgesetzt wird. Die nötigsten Luftaufseher, Lufträte und Luftschreiber werden verpflichtet. Sehr verständig ist es, daß sie, wenn ich nicht zu viel hoffe — jedem das Fliegen und Erheben untersagen, der nicht vom Adel ist, oder sonst von einer gewissen Standeserhöhung. Die unteren Stände müssen unten bleiben; der Erdboden ist der goldene Boden ihres Handwerks, indes die höheren mehr von Luft und in Luftschlössern leben. Und wozu Flügel für einen Pöbel, der so gut zu Fuß ist, gegen den Adel in Kutschen und Sänften? Es kann im ganzen Luftdepartement nur eine Stimme darüber seyn, daß das Volk, wenn man ihm nicht die Flügel beschneidet, nämlich abschnallt — wie im Kriege die Waffen und in Italien die Messer — nichts wird als ein fliegender Drache, aber ohne Schnur und nicht ganz von Papier, der, wie schon längst die Hexen, bloß zur Anbetung des Teufels, durch den Himmel reiset. Denn darf der Pöbel die Luft durchschwärmen, so ist nachts kein Hut auf dem Kopfe und kein Schinken im Rauchfange mehr sicher; — an Leipziger und Hamburger Thorgroschen ist nicht mehr

Digitized by Google

zu denken (jeder Kerl schwänge sich im Finstern in die Stadt, wann er wollte), und das Fallen der Staatspapiere folgte auf das Steigen des Volkes. — Der Janhagel würde sich, wie die Schwalbe, im Fluge ernähren wollen; die Wilddiebe schössen von oben herunter und stießen, wie die Geier, auf alles. Kurz, das Staatsunkraut würde sich wie der Distelsamen ausbreiten, nämlich durch Flügel, da man es doch mit dem Volke wie mit dem Tannensamen zu machen hätte, dem der Forstmann die Flügel abreißt, ehe er ihn aussäet.

Gleichwohl bin ich ganz mit der trefflichen Flugkammer und mit dem Luftsenate einverstanden, daß sie in herrschaftlichen Diensten eine Ausnahme von der Entflügelung des Volkes in der Flugordnung ausdrücklich festsetzen . . . Vielleicht auch bei Feuersbrünsten dürften sowohl den sogenannten steigenden Handwerkern als den Angstopfern im fünften Stockwerke Rett-Fittiche nachzulassen seyn, — vielleicht so bei Erdbeben, bei Überschwemmungen als Notruder, — so den Spionen, so den Eilflieglern im Amte der Eilboten und allen Flug-Postämtern ohne Kunststraßen, — so den Schauspielern statt der Stricke der Taufengel, wenn sie in Opern zu fliegen haben, — so den Dichtern, wenn sie eine begeisternde Idee noch höher als unter dem Dache auszubrüten wünschen . . .

Nicht bloß Schiffsbrücken, sondern auch andere Brücken werden in vielen knausernden Ländern erspart und ersetzt durch Flügel, die man, gegen Brücken-

Digitized by Google

zölle, Fußgängern vorſtreckt aus den ſogenannten Schwingenhäuschen am Ufer. Wollte aber ein unredlicher Fußgänger mit dem Leihflügel entwiſchen, ſo feuerte ihm, nach der Regel, der bewaffnete Brückeninſpektor gelaſſen nach. — An die Dichter denke ich nur ſchwer, bloß um unparteiiſcher zu erſcheinen, als ich ſeyn will. Es iſt genug, wenn dieſe köſtlichen Weſen — wozu mehr als einer von uns gehört — gleich Flügelfiſchen, die vor Seehechten aufflüchten, endlich auch einen Ausweg vorfinden, aber auch einen hinauf, indem ſie, ungleich dem Rieſen Antäus, der erſt auf der Erde die Kräfte wiederbekam, hoch im Äther, die ihrigen zurückgewinnen, und mit dem Leibe ſteigen, um mit dem Geiſte zu ſchweben . . . Und der Verfaſſer dieſes, der zu ſeinem Glücke ſchon ein Dichter iſt, kann es kaum erwarten, was er wird, wenn er ſteigt. Gott gebe nur, daß aus dem ganzen Fliegen etwas wird!"

Im Jahre 1812 zog Degen mit ſeinem Flugapparat nach Paris, um dort Schauſtellungen zu geben. Am 10. Juni und 4. Oktober unternahm er unter ungeheurem Zulauf der Pariſer Bevölkerung ſeine Fahrten. Das erſtemal ſtieg er vom Tivoligarten aus mit Hilfe ſeines Ballons etwa 60 Meter hoch in die Luft und landete unter ſtetem Gebrauch ſeiner großen Flügel 3½ Stunden von der Hauptſtadt entfernt. Die bei dieſem Verſuch angewandten Flügel waren 7 Meter lang, über 2½ Meter breit. Gebildet wurden ſie aus feſten Holzrahmen, die mit einem Bind-

Digitized by Google

fadennetz überzogen waren. In das Netz waren eine Menge Klappen aus Taffet eingeknüpft, die sich beim Niederschlag der Flügel schlossen, beim Flügelaufschlag jedoch die Luft hindurchließen. Degen selbst saß auf einem Gestell und bewegte die Flügel mittels Hebels durch Treten. Der Aufstieg im Oktober gelang nicht so günstig wie der soeben beschriebene. Auf dem Marsfeld hatte sich wieder eine ungeheure Menschenmenge in und um ein besonders erbautes Theater gesammelt. Doch der Ballon hatte eine zu geringe Tragkraft, und es gelang dem Uhrmacher nicht, sich in die Luft zu erheben. Das Publikum, das sein Eintrittsgeld wiederhaben wollte, verhöhnte und mißhandelte ihn, und nur unter dem Schutz der Polizei konnte Degen in Sicherheit kommen. Die richtige Anordnung des Degenschen Flugapparates zeigt unsere Abbildung S. 56 nach einem Spottbild der damaligen Zeit, während man meistens den Degenschen Flugapparat ohne den zugehörigen Ballon abgebildet findet.

Eyth hat es in dem vorhin erwähnten Roman prächtig geschildert, wie Degen in der höchsten Aufregung zu seinem Wiener Schneider gelaufen kam, weil ihm sein Frack, den er zu seinen Flugversuchen anziehen wollte, in den Ärmellöchern zu eng war: „Meine Arme will ich wenigstens regen können. Sehen Sie, so."

Er schwang sie, als ob er eine Windmühle darstellen wollte.

„Natürlich, Herr von Degen," fiel Berblinger,

Digitized by Google

der aus Ulm stammende Schneidergeselle, begütigend ein. „Das will jeder unserer Kunden. Auch hat noch keiner dieses Atelier verlassen, der nicht die Arme schwingen konnte wie ein Paar Flügel."

„Das ist's, das ist's!" rief der Kleine erfreut. „Sie scheinen die Sache zu verstehen. Ich muß morgen unweigerlich die Arme bewegen können — wie — wie ein Paar Flügel."

Und Degen und der Ulmer Schneidergeselle fanden sich alsbald auf demselben Gedankenwege. Beide wollten fliegen. Ob die Begegnung zwischen Degen und Ludwig Albrecht Berblinger damals tatsächlich stattgefunden hat, oder ob sie nur ein dichterischer Einfall des trefflichen Max von Eyth war, mag dahingestellt bleiben. Wenn sie nicht historisch ist, dann ist sie wahrlich sehr gut erfunden.

Berblinger trat nämlich eines Tages in Ulm *mit* dem Gedanken auf, fliegen zu wollen. Noch heute singt man in Ulm:

Zu Ulm hat ein Schneider das Fliegen probiert,
Da hat ihn der Teufel in die Donau geführt.

Am 31. Mai 1811 fand sein großer Flugversuch in der ehrwürdigen Reichsstadt Ulm statt. Viel Volk war von weit her herbeigeströmt, und stundenlang wartete man Kopf an Kopf geduldig, um das Ereignis beobachten zu können. Endlich bestieg Berblinger ein turmartiges Holzgerüst und begrüßte von dort aus die jubelnden Zuschauer.

Digitized by Google

Mißglückter Aufstieg der Flugmaschine Jakob Degen's zu Paris. 4. Oktober 1812.

Doch lassen wir Eyth selbst reden:

„In wenigen Minuten mußte sich das Schicksal seines Lebens entscheiden, und doch hatte er keinen anderen Gedanken als die Aufgabe, die unmittelbar vor ihm lag. Er wunderte sich selbst darüber und dankte Gott, daß es so war. Seine beiden Begleiter, der Stadtsoldat und der Turmwächter, kamen hinter ihm herauf und machten sich auf seinen Wink sofort an die Arbeit. Die Flügel waren in tadelloser Ordnung. Er schlüpfte ohne Schwierigkeiten mit den Armen in die Ringe, die, den Griffen eines Schildes ähnlich, an der Unterseite der mächtigen Schwingen befestigt waren. Die Riemen über Brust und Rücken, die sinnreiche Verbindung durch Zugbänder, mittels deren er durch das Anziehen und Strecken der Beine das Heben der Flügel unterstützen konnte, all das schien wie von selbst seinen Platz zu finden. Etwas fester hier, etwas loser dort, das war alles, was er den Leuten zu sagen hatte, während das tausendstimmige Brausen allmählich erstarb und ein erwartungsvolles, fast banges Schweigen eintrat. Trotz seines Widerspruches hatte Schwarzmann angeordnet, daß auf ein Zeichen von oben eine schmetternde Fanfare geblasen werden solle, bei deren letztem Ton sich Berblinger in die Lüfte zu schwingen hatte. Er hätte viel darum gegeben, dies in aller Ruhe und Stille tun zu dürfen; aber bei aller Entschiedenheit, die er in allen wesentlichen Dingen an den Tag legte, war er in anderer Beziehung gleichgültig und ließ mit sich machen, was

Digitized by Google

den Leuten gut dünkte. So blieb es bei der Fanfare.

Jetzt war er bereit und sah hinaus in das freie, uferlose Luftmeer. Ein leiser Schauder, ein kleines Zaudern rieselte ihm durch Leib und Seele. Es war nicht Furcht vor dem Sturz, nur das Gefühl gespannter Erwartung, was die nächste Minute aus den Hoffnungen und Sorgen und der Arbeit eines ganzen Lebens machen würde.

Dann rief er laut: „Die Flagge hoch!" Dies war das Zeichen für die Fanfare. Der Turmwächter hob das schwarz-weiße Fähnchen und vier Trompeten schmetterten von unten herauf. Er nahm einen Anlauf, soweit es die Plattform gestattete, und flog hinaus.

Was in den nächsten fünf Sekunden geschah, läßt sich schwer in Minuten erzählen. Im ersten Augenblick fühlte er die Tragkraft der Flügel und gleich darauf auch das Sinken. Mit aller Kraft schlug er nach unten, und wirklich — er hatte das Gefühl des Sichhebens. Aber im nächsten Moment knackte etwas, der hebende Druck auf der linken Seite war plötzlich geschwunden, der Flügel bäumte sich in die Höhe, sein Körper machte eine drehende Bewegung, und alles Halten war vorüber. Dann kam der Sturz — drei Sekunden — eine halbe Ewigkeit. — Sausen und leises Krachen um ihn her, aber kein Schmerz. Im gleichen Augenblick schlugen die Wasser der Donau über ihm zusammen. Nur auf eine Viertelminute ver-

Digitized by Google

lor er die Besinnung. Dann fühlte er, wie ihn die reißende Strömung flußabwärts wirbelte und drehte und drehte. Die Reste der Flügel, die an ihm hingen, hinderten ihn am Schwimmen. Aber eine kleine Weile später fühlte er sich von kräftigen Händen ergriffen. Berblinger richtete sich auf, betäubt, aber unverletzt, und sah um sich.

Mit den Ulmern ist nicht zu spaßen, wenn sie zornig werden. Von der Bastei her brauste ein tausendstimmiges Geschrei der Wut, des Hohns. Berblinger riß die Riemen ab, an denen die Reste seiner Flügel hingen, sprang ans Ufer und lief." —

Noch lange wurden die Ulmer wegen ihres flugsüchtigen Schneiders verspottet.

Der erste Vorschlag, eine Flugmaschine mit einem Motor zu verbinden, wurde im Jahre 1823 in Taylors „Philosophical Magazin and Journal" Nr. 297 gemacht. Bereits im folgenden Jahr erschien im „Mechanics Magazine" Nr. 240 der Entwurf einer Flugmaschine, die mit Hilfe der Dampfkraft in beliebiger Höhe 50 englische Meilen in der Stunde zurücklegen sollte. Daß die damaligen technischen Zeitschriften noch nicht fähig waren, die Brauchbarkeit der ihnen eingereichten Projekte zu beurteilen, beweist ein Artikel im nächsten Jahrgang der letztgenannten Zeitschrift. Dort bat jemand um Unterstützung seiner Pläne, sich ohne Ballon und ohne Drachen mittels einer Kraft von 70 bis 80 Pfund 30 bis 60 englische Meilen in

Digitized by Google

der Stunde durch die Luft zu fahren, selbst gegen den Wind, hoch oder tief.

Eine Vereinigung des Gasballons mit der Flugmaschine wurde 1831 der Pariser Akademie vorgelegt: Riesengroße Flügel, die mit den Armen regiert werden sollten, seien mit Wasserstoffgas zu füllen!

Die erste Ausführung eines Dampfluftschiffes brachte der amerikanische Mechaniker Mason zu Anfang des Jahres 1834 zustande. Auf hölzernen Rippen waren Wände von gefirnißter Seide ausgespannt. Das Modell des Motorfliegers war 10 Fuß lang und wog 60 Pfund. Eine Dampfmaschine von 2 PS trieb von der Mitte des Fahrzeuges aus eine senkrechte Welle, an der spiralförmige Flügel saßen. Es sollte sich also wie die Leonardosche Luftschraube mit Hilfe der spiralförmigen Flügel in die Höhe arbeiten. Doch das Modell tat es trotz aller Mühe nicht. Wir sehen in diesem Versuch einen Vorläufer der Ganswindtschen Flugmaschine in Schöneberg bei Berlin, die nie geflogen ist und nie fliegen wird, sich aber dennoch schon seit langer Zeit angeblich „im Betrieb" befindet. Es läßt sich eben „mit Worten trefflich streiten, mit Worten ein System bereiten, an Worte läßt sich trefflich glauben . . . ."

Im Jahre 1842 wurde eine Dampfflugmaschine des englischen Ingenieurs Henson patentiert und im folgenden Jahre davon ein Modell ausgeführt, das als Motor eine 20pferdige Dampfmaschine besaß. Der Apparat war ganz dem Bau eines Vogels nachgebildet.

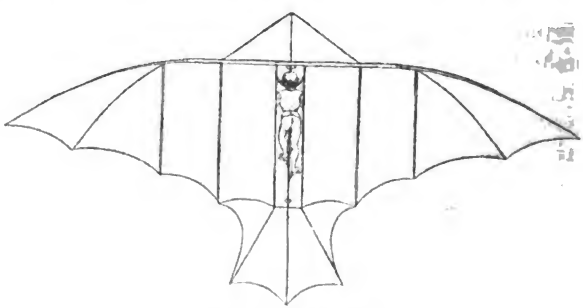
Digitized by Google

Der wie ein Vogelleib spitz gebaute Maschinenraum trug rechts und links riesige Flügel und nach hinten ragte ein weit gespannter Steuerschwanz heraus. Zwei große Luftschrauben hinter den Flügeln sollten dem Ganzen den Antrieb geben. Unter dem Maschinenraum waren drei Räder angebracht, auf denen das Flugschiff von einer hohen Werft abrollend, seinen Anlauf zum Luftfluge nehmen sollte. Wir sehen also in dem Henſonſchen Flugapparat schon die Grundlagen der modernen Motorflieger. Daß es damals dennoch nicht gelang, das Modell zum Flug zu bringen, lag an der geringen Kenntnis von dem Wesen der Luft und an der Schwere der damaligen Betriebsmaschinen.

Kurz nach dem Henſonſchen Versuch, der in unzähligen Zeitschriften besprochen wurde, mehren sich die Vorschläge zu Flugmaschinen in geradezu beängstigender Weise. Es wäre unmöglich, sie alle hier aufzuzählen, und es seien deshalb nur einige Arten herausgegriffen, so daß sich ersehen läßt, wie verschiedenartige und oft närrische Wege von den Erfindern eingeschlagen wurden. So gab Freiherr von Drieberg im Jahre 1845 in Berlin eine Schrift über einen Flugapparat heraus, in dem der in Abbildung S. 62 gezeichnete Entwurf mit der nötigen Breite als das „Dädaleon", die endliche Lösung des Flugproblems beschrieben wurde. Kurz nach der Erfindung der Schießbaumwolle wurde von einem Unbekannten der Entwurf einer Flugmaschine veröffentlicht, die sich durch fortwährende Explosionen,

Digitized by Google

gleichsam wie ein Feuerwerkskörper, in die Luft hinaufschwingen sollte, und am 23. Juli 1852 machte sogar jemand im Kostüm eines metallenen Adlers eine Promenade am Abhang des Montmartre zu Paris. Er wollte mit seinen 24 bis 30 Fuß langen Flügeln dem damaligen Präsidenten Napoleon bei seiner Rückkehr aus Straßburg entgegenfliegen, stürzte aber so-



Flugapparat „Dädaleon".
1845.

fort in die Tiefe und kam noch glücklich mit ein paar Quetschungen davon.

Im Frankfurter Journal vom 1. Oktober 1851 forderte ein Herr von Freudenberg zur Unterzeichnung von Aktien für den Bau einer Dampfflugmaschine auf. Da nun aber die nötige Summe von 6000 Gulden nicht zusammenkommen wollte, zeigte der Erfinder ein Modell seines Apparates in den größeren deutschen Städten. Das Modell hatte 15 Fuß Länge, trug in

Digitized by Google

der Mitte eine kleine Dampfmaschine und war mit zwei Windflügelrädern und acht Flügeln zum Fluge ausgerüstet. Die letzteren, jalousieartig und mit Exzenter eingerichtet, schlossen sich beim Niederschlag und öffneten sich beim Aufschlag. Das Schiff selbst, auf eine Größe von 60 Fuß Länge und 20 Fuß Höhe berechnet, sollte sechs Personen tragen und in jeder beliebigen Richtung durch die Luft schwimmen können. Der Prospekt v. Freudenbergs suchte diese schönen Verheißungen durch problematische Berechnungen zu begründen. So heißt es in diesem Prospekt beispielsweise, der Lämmergeier messe mit ausgebreiteten Flügeln zirka achtzehn Quadratfuß und trage außer dem eigenen Gewicht noch bis zu dreißig Pfund. Die letztere Last zu 20 Pfund angenommen, komme auf den Quadratfuß $2^{7}/_{9}$ Pfund Tragkraft, während das Luftschiff auf den Geviertfuß nur zwei Pfund zu tragen habe usw. Beim Anblick des Modells gab es dem Beschauer eine gewisse Beruhigung, daß die Maschine niemals im Betrieb war. So konnte das im übrigen zierlich gebaute Spielzeug keinen Schaden anrichten, seine Flügel nicht abwerfen oder zerschlagen und sich nicht kopfüber in die Tiefe stürzen, wozu es wegen der hohen Lage seines Schwerpunktes eine entschiedene Neigung zeigte. Das Modell blieb schließlich als Pfandobjekt von zweifelhaftem Werte in den Händen eines Hoteliers, und der Erfinder war plötzlich verschwunden.

Der erste, der den Flugapparat wirklich förderte,

Digitized by Google

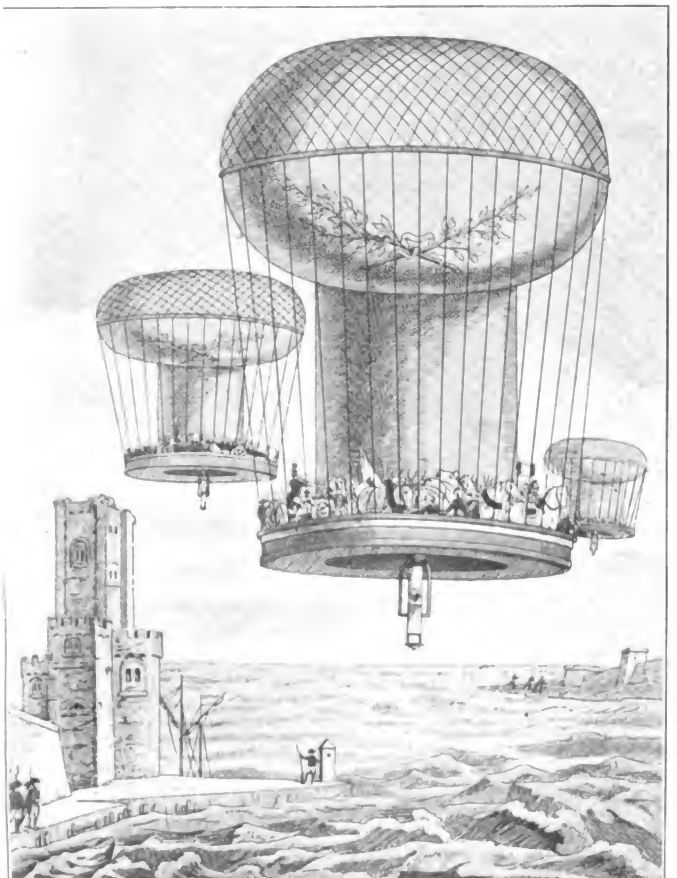
war der Franzoſe d'Amécourts. Er verwendete zuerſt Aluminium zum Bau ſeines Modells und zeigte, daß eine richtig konſtruierte Luftſchraube kräftig auf die Luft wirken könne, was damals noch vielfach bezweifelt wurde. Dennoch gelang es ihm nicht, ſein Modell zum Fliegen zu bringen; dafür brachte er 1864 jedoch in Paris kleine aus Blech gebaute Fledermäuſe als Spielzeug für die Jugend auf, die, nachdem ſie aufgezogen waren, in der Luft umherſchwirrten.

Im Jahre 1868 wurde im Kriſtallpalaſt zu London die erſte aeronautiſche Ausſtellung abgehalten; hier waren eine ganze Reihe von Flugmaſchinen in Zeichnungen oder Modellen vertreten. Doch war das meiſte von verfehlter Konſtruktion. Hätte es damals einen geeigneten Motor gegeben, ſo wäre der Drachenflieger von Springfellows damals wohl auf größere Strecken zum Fluge gekommen, als er es in der Tat mit ſeiner ſchweren Dampfmaſchine vermochte.

Schießpulvermotore, Dampfmaſchinen, Dampfſtrahlapparate und Tretmotore wechſeln in den nächſten Jahrzehnten bei den Flugmaſchinen, die auf dem Papier oder in Modellen zur Ausführung kamen, in allen möglichen Formen einander ab; der Verwirklichung aber kam man nicht um einen Schritt näher, bis es der Maſchinentechnik gelungen war, im Gasmotor eine geeignete Kraftmaſchine für Luftfahrzeuge zu gewinnen.

Nach vielerlei Verſuchen, die bis zum Jahre 1794 zurückreichen, gelang es erſt dem franzöſiſchen In-

Digitized by Google



Projekt der französischen Truppenbeförderung nach England.
Karikatur. 1804 (s. S. 93).

Digitized by Google

genieur Lenoir im Jahre 1859, eine brauchbare Gaskraftmaschine zu verfertigen. Die Wirkungsweise der Lenoirschen Gasmaschine blieb in der ersten Zeit Geheimnis, und besonders deutschen Technikern wollte es nicht gelingen, den Apparat nachzuahmen. Erst der Kaufmann N. A. Otto zu Köln kam 1867 nach fünfjährigen Versuchen zu einer brauchbaren Gasmaschine, die allerdings noch schwer und unbeholfen war. Dennoch hatte Paul Haenlein, ein geborener Mainzer, sich bereits 1865 ein Patent auf die Anwendung der Gasmaschine zum Betrieb von Luftfahrzeugen genommen.

Der gegenwärtig gebräuchliche sogenannte Viertakt-Gasmotor ist die ursprüngliche Erfindung eines französischen Ingenieurs vom Jahr 1862. Im kleinen wurde er von dem jetzt noch in München lebenden Uhrmacher Reithmann ausgeführt, doch erst von N. A. Otto 1876 in die Praxis gebracht.

Seit dem Jahr 1864 beschäftigte sich der in Wien lebende, aus Mecklenburg gebürtige Mechaniker Siegfried Marcus mit der Konstruktion von Gasmotoren besonders zum Betrieb von Fahrzeugen. 1875 gelang ihm die Herstellung des ersten Automobils, bei dem er das Gas aus Benzin erzeugte. 1883 nahm Gottlieb Daimler, der bisherige technische Leiter der von N. A. Otto gegründeten Deutzer Gasmotorenfabrik, die Versuche mit automobilen Fahrzeugen energisch auf, und seinen und des Mannheimer Ingenieurs Karl Benz rastlosen Bemühungen gelang es, bald das

Digitized by Google

allgemeine Interesse für Benzinautomobile zu wecken. Dadurch wurde der Benzinmotor unter den schwierigsten Verhältnissen in der Praxis erprobt und erreichte einen großen Grad der Vollkommenheit. Wir werden später sehen, daß sich kurz darauf die Konstrukteure von Lenkballons die Erfahrungen des Automobilsportes zunutze machten.

Erst die letzten Jahre haben auf Grund der gesammelten Erfahrungen brauchbare Flugmaschinen zustande gebracht. Eins der erfolgreichsten Modelle baute der amerikanische Gelehrte Professor Langley, der bereits seit 1896 einen Drachenflieger „Aerodrome" versucht. Damals schon flog der Apparat in einer Minute und 45 Sekunden eine Strecke von 1600 Meter und landete glatt auf der Wasserfläche. Jüngst hat der Gelehrte Mißgeschick gehabt, indem ihm der Drachenflieger bei einem Flug ins Wasser fiel.

Seit 30 Jahren arbeitet der Wiener Ingenieur Kreß an einem Drachenflieger mit Motor; doch auch er stürzte bei einem Versuch ins Wasser und wäre beinah ertrunken. Schade ist es, daß diesem bedeutenden Flugtechniker nicht größere Geldmittel zur Verfügung stehen: er hätte sicherlich einen brauchbaren Flieger im großen zustande gebracht; denn seine kleinen Modelle sind schon oft bei Vorträgen geflogen. Im vorigen Jahr erhielt der Erfinder vom Kaiser von Österreich ein Gnadengehalt von 2400 Kronen ausgesetzt.

Ebensolange wie Kreß arbeitet Regierungsrat Hof-

Digitized by Google

mann in Berlin an einem Drachenflieger. Sein Modell, das von einer kleinen Dampfmaschine getrieben wird, konnte häufig im freien Flug vorgeführt werden. Eine Ausführung im großen ist gegenwärtig in Arbeit.

Wie Kreß und Hofmann, so beschäftigte sich auch der Berliner Maschinenbauer Otto Lilienthal seit mehr als 25 Jahren mit der Untersuchung des Vogelfluges und mit dem Bau eines Segelflugapparates, als ihn am 10. August 1896 zu Rhinow bei Potsdam das Geschick ereilte, mit seiner Maschine im Fluge zu stürzen und die Wirbelsäule zu brechen. Lilienthal wollte sich von seinem Segelflugapparat ohne Eigenbewegung vom Wind tragen und heben lassen. Viele Flüge sind ihm glänzend gelungen. Doch schon mehrere Jahre vor seinem Todessturz war er einmal, als er sich in der Nähe von Berlin von einem Hügel herabließ, mit großer Schnelligkeit in einen kleinen Sumpf gesaust. Der weiche Boden war nachgiebig, so daß Lilienthal zwar mit schweren, jedoch nicht lebensgefährlichen Verletzungen davonkam.

Im Jahre 1898 machte der russische Arzt C. Danilewsky gelungene Fahrten mit einer Vereinigung von Ballon und Flugmaschine, einem System, das wir ja schon früher bei Degen kennen gelernt haben.

Am 17. Dezember 1903 wurde aus Amerika berichtet, daß zwei Brüder, namens Wright, einen erfolgreichen Aufstieg mit einer Flugmaschine gemacht hätten. Über die Ergebnisse dieser Fahrten kam nur weniges in die Öffentlichkeit, und man hat es deshalb

Digitized by Google

mit den fliegenden Brüdern nie ernst genommen. Erst kürzlich, am 9. August 1908, unternahm Wilbur Wright in Paris einen Aufstieg. Die Flügelweite des Apparats beträgt 12 Meter. Der Motor leistet 27 PS und treibt zwei hölzerne Luftschrauben an. Das Gesamtgewicht des Apparates macht etwa 550 Kilogramm aus. Am 21. September flog Wilbur Wright 1 Stunde 31 Minuten und 25 Sekunden, wobei er eine Strecke von 66 Kilometer und 600 Meter als Weltrekord zurücklegte.

Auch sein Bruder, Orville Wright, leistete auf seiner Flugmaschine ohne Ballon ganz hervorragendes. Nachdem er am 9. September 1908 Fahrzeiten von 57 Minuten 31 Sekunden und 63 Minuten 15 Sekunden zurückgelegt hatte, flog er am 11. September wiederum 1 Stunde 10 Minuten 26 Sekunden, stürzte dann aber am 18. September infolge des Bruches eines Schraubenflügels. Seine Flugmaschine wurde zerstört, er selbst schwer verletzt und sein Begleiter getötet.

Einen der großartigsten und interessantesten Flugversuche bereitete der als Erfinder der Schnellfeuerkanone bekannte Hiram Maxim mit einem Kostenaufwand von fast ½ Millionen Mark vor; sein Luftfahrzeug wog 3600 Kilogramm. Es stürzte schon beim ersten Flug infolge des Bruches einer Sicherheitsschiene heftig zur Erde und wurde zertrümmert.

Der erste Flugtechniker, der einen öffentlich ausgesetzten Preis mit seiner Maschine gewann, war der

Digitized by Google

Franzose Henri Farman. Am 13. Januar 1908 gelang ihm mit seinem Motor-Gleitflieger auf dem Manöverfelde bei Issy ein sehr langer Rundflug. Die Flugdauer betrug 105 Sekunden, die durchmessene Strecke, die am Ausgangspunkt endete, maß 1400 Meter. Unter brausendem Beifall der Zuschauer steckte der Erfinder lächelnd den gewonnenen Scheck auf 50000 Franken in die Tasche. Am 21. März gelang es Farman, mit einer Schnellzugsgeschwindigkeit von 62 Kilometer in der Stunde eine Strecke von 4½ Kilometer in drei geschlossenen Kreisbogen zurückzulegen (s. Abbild. auf der Taf. bei S. 112).

Wenige Tage nach diesem großen Pariser Erfolg stiftete der Mannheimer Fabrikant Karl Lanz einen Preis von 40000 Mark für Flugmaschinen, der jedoch bisher noch nicht zum Austrag gekommen ist. Dagegen sollte am 30. April ein Wettfliegen zwischen Farman und Delagrange bei Issy stattfinden; doch es fand nicht statt, weil die Motoren im letzten Augenblick nicht mit genügender Sicherheit arbeiteten. Zur Beurteilung des gegenwärtigen Standes der Motorflugapparate ist der Ausspruch des Majors von Parseval beachtenswert: „Die Unzulänglichkeit des heutigen Leichtgewichts-Motors ist augenblicklich noch ein Hindernis für die rasche Entwicklung des Drachenfluges. Nicht allein, daß der Motor eine unregelmäßige Karburierung, d. h. eine Ungleichmäßigkeit der Vergasungsgemische zeigt, vermag er auch bei der noch mangelhaften Kühlvorrichtung im besten Falle nur

Digitized by Google

einen Flug von 10 Minuten zu gewährleisten.“ Die immerhin sehr erfreulichen Ergebnisse der Flugversuche der letzten Zeit sind also weniger ein Triumph der Flugtechnik als der Maschinentechnik. Es vollzieht sich deshalb auch in der letzten Zeit ein Umschlag zum eingehenderen Studium der Natur-Flugmechanik. Professor Müllenhoff hat überzeugend nachgewiesen, daß ein Vogel auf keinen Fall mehr Muskelkraft besitzt als irgendein anderes Tier. Seine geringen Kräfte müssen ihn im Wanderflug durch die Lüfte tragen. Unsere älteste Lehrmeisterin, die Natur, muß wieder in ihre Rechte treten, wenn wir ebenso mühelos wie zu Fuß, luftige Wege einschlagen wollen.

Das Verdienst, den Vogelflug beobachtet und daraus neuerdings Lehren für die Flugtechnik gezogen zu haben, gebührt einem ehemaligen Bergbeamten, dem in Friedrichshagen lebenden Carl Buttenstedt. Er entdeckte 1883, daß die Tragfähigkeit und die Schnelligkeit des Vogels durch eine einzige Eigenschaft zustande komme, nämlich durch die elastische Kraft der Entspannung des Flügelmaterials. Sinkt ein Vogel mit ausgebreiteten Schwingen ohne Flügelschlag, so spannt sich das elastische Schwungfedermaterial durch den Druck der bestrichenen Luft. Die elastische Kraft der Federn will sich aber wiederum entspannen und wirkt deshalb abstoßend auf die Luftschicht. Dieser ununterbrochene Vorgang des Sichspannens und des Sichentspannens hält den Vogel im Schwebeflug. Deshalb schlägt selbst ein großer Vogel selten mit den Flügeln, sondern

Digitized by Google

ſchwebt weite Strecken in gerader Linie oder in Schleifen ruhig dahin.

Wir müſſen einmal die Schwungfeder eines Vogels zur Hand nehmen, um an ihr zu ſehen, wie ſie ſich in der Arbeit gegen die Luft verhält. Jede Hühnerfeder kann uns zu dem Experiment dienen. Mit einer ſtarken Nadel durchſtechen wir das dicke Ende des Kiels. Dieſe Bohrung muß in der gleichen Ebene ſitzen, in der die Fittiche an den Kiel angewachſen ſind. Nun biegen wir einen dünnen Draht ſo, daß ſeine beiden Enden einen rechten Winkel miteinander bilden und ſtecken ihn mit dem einen Ende durch die Bohrung hindurch. Das andere Ende ſetzen wir in die leere Hülſe eines Künſtlerbleiſtiftes ein. Die Anordnung muß ſo getroffen werden, daß ſich der Draht ſowohl in der Feder als auch in der Bleiſtifthülſe leicht drehen kann. Halten wir nun den Bleiſtift ſenkrecht, richten die Feder mit ihrer befiederten Spitze gleichfalls nach oben und laſſen ſie dann herunterfallen, ſo wird ſie nicht ſenkrecht nach unten gelangen, ſondern ſich im Fallen ein wenig um den Künſtlerſtift herumdrehen. Sie wird alſo im Fallen gleichzeitig eine Vorwärtsbewegung machen. Wodurch kommt das? Nur durch den eigenartigen Bau der Befiederung. Betrachten wir nämlich wieder die Feder. Zunächſt ſehen wir, daß der Kiel bei ihr nicht in der Mitte ſitzt, ſondern daß die Befiederung auf der einen Seite um das Mehrfache länger iſt als auf der andern. Dann bemerken wir aber auch, daß die längere Befiederung an ihren Enden

Digitized by Google

nach oben hin aufgekräuselt ist. Fällt die Feder durch ihr Gewicht flach ausgebreitet auf die Luft, so stoßen die aufgekräuselten Enden gegen die unter der Feder hervorquellende Luft, und es entsteht gleichzeitig mit dem Fallen der Feder deren vorwärtsgleitende Bewegung. An Momentbildern fliegender Vögel (s. das nebenstehende Storchbild) kann man diesen Vorgang ganz genau beobachten, und man sieht dabei vor allem, daß die feinen Enden der einzelnen Federn bei der Vorwärtsbewegung des Vogels am meisten in Tätigkeit sind. Ja man sieht hier sogar die auf den ersten Blick erstaunliche Tatsache, daß sich die betreffenden Spitzen bei einem fliegenden Vogel nach vorne hin umbiegen. Man sollte doch eher annehmen, dieses überaus weiche Federmaterial würde beim schnellen Flug eines Vogels von der Luft nach hinten gedrängt. Anschütz hat Störche photographiert, wo diese Vorwärtskrümmung der Enden der langen Schwungfedern in weitem Bogen sichtbar wird. Buttenstedt kam bei seinen Versuchen einmal dazu, einem Vögelchen die feinen Enden der Flugfedern zu verkleben, und siehe da, das Tierchen konnte nicht mehr fliegen. Ein andermal fand er einen jungen Vogel, der durch irgendeinen Umstand, vielleicht durch die Enge des Nestes, mit den Enden seiner Flugfedern lange Zeit gegen die Wand gedrückt gesessen hatte. Die Enden waren dadurch nach hinten hin umgebogen. Buttenstedt hatte diesen Umstand nicht beachtet und gab sich die größte Mühe, dem Tierchen das Fliegen beizubringen. Aber immer wieder

Digitized by Google

Fliegender Storch (ſ. S. 72).

Buttenſtedt mit künſtlichem Flügel auf der Drehſcheibe (ſ. S. 74).

Digitized by Google

fiel es zur Erde. Erſt als er die Federſpitzen nach vorne hin zwiſchen den angefeuchteten Fingern umbog, erhielt das Tier ſeine Flugfähigkeit wieder. Wie unendlich fein hat hier die Natur die zarten Schwingen für die großen mechaniſchen Geſetze paſſend eingerichtet! Nachdem Buttenſtedt zu der Erkenntnis der Mitwirkung der elaſtiſchen Spitzen der Federn beim Fliegen gekommen war, fiel ihm ein, daß ja jede Bauersfrau längſt ſo ſchlau ſei, wie er nun geworden. Schneiden doch die Frauen auf dem Lande ihren Hühnern nur die äußerſten, nach hinten ragenden Spitzen der großen Flugfedern ein wenig ab, wenn ſie verhindern wollen, daß ihre Hühner den Eierſegen nicht jenſeits vom Zaun niederlegen (ſ. S. 23).

Um die Spannung des elaſtiſchen Flügelmaterials herbeizuführen, bedarf der Vogel ſeines eignen Gewichts. So iſt ſeine Schwere alſo nicht etwa ein Hindernis für das Fliegen, ſondern ein notwendiges Mittel dazu. Der Vogel fliegt auch nicht, wie es der unglückliche Lilienthal getan hat, mit Flügeln, die gleich Fallſchirmen hohl ſind. Mögen bei dem Todesſturz dieſes kühnen Ingenieurs auch noch andere Umſtände mitgewirkt haben, ſicher iſt es, daß die hohle Wölbung ſeiner Tragflügel an dem Unglück mit ſchuld geweſen. Man laſſe einmal einen aufgeſpannten Regenſchirm ſenkrecht nach unten fallen, ſo wird man beobachten, daß der Schirm gleichmäßig und ruhig niederſinkt. Gibt man ihm aber während des Niederfallens nur einen ganz leichten Stoß gegen die Tuchkante, dann ſchießt

Digitized by Google

der Schirm mit auffallender Geschwindigkeit zur Seite und stürzt heftig auf den Boden. Der senkrecht fallende Schirm wird nämlich von dem unter ihm zusammengedrückten Luftkissen getragen. Sobald ich durch den leichten Anstoß an den Rand den Schirm aus seiner schwebenden Lage bringe, läßt das Luftkissen den Schirm seitwärts von sich abgleiten. Die gebogene Schirmfläche schneidet in die Luft ein und der Schirm stürzt, ohne weiter von der Luft getragen zu werden, zur Erde nieder. Beobachter, die dem Todessturz Lilienthals zugesehen haben, bemerkten, daß dieser sich im letzten Augenblick die größte Mühe gab, seine Maschine mit den gebogenen Tragflügeln wieder in die horizontale Lage zurückzubringen. Das gelang ihm aber nicht.

Der Widerstand also, den die Luftschichten oder Luftsäulen den auf sie niederdrängenden Massen entgegensetzen, dieser Kampf zwischen Masse und elastischem Luftmedium, ist das Wesen des Flugprinzips.

Unsere Abbildung S. 72 zeigt Buttenstedt auf einer kleinen Drehscheibe stehend, in der Hand einen langen Stab, an dem, von zwei kleinen Querstäbchen gehalten, eine lange schmale Leinwand ausgespannt ist. Also nur von drei Seiten wird diese Leinwand von dem Hauptstab und den Querstäbchen gehalten, während die vierte, in der Abbildung dem Beschauer zugekehrte Seite schlaff herunterhängt. Macht man nun, wie die Abbildung zeigt, auf der Drehscheibe stehend, mit dieser wagerecht gehaltenen Flügelfläche einen ganz leichten senkrechten Schlag, so dreht man sich sofort mit

Digitized by Google

der Drehscheibe im Kreise herum. Der senkrechte Schlag hat also eine wagerechte Fortbewegung zustande gebracht. Warum? Weil sich die Flügelfläche, wie wir in der Abbildung sehen, durch die unter ihr zusammengedrückte Luft an der nicht festgespannten Kante nach oben hin aufblähte, weil also durch die Wirkung des Luftdruckes allein der künstliche Flügel sich eine schräge Fläche bildete, die beim senkrechten Schlag selbstverständlich auf der Luft schräg abgleiten muß. Durch diesen interessanten Versuch zeigt Buttenstedt, daß der senkrechte Flügelschlag der Vögel infolge der Elastizität des Flügelmaterials eine Fortbewegung der Tiere zustande bringt. Die Vögel machen also nicht etwa ruderartige Bewegungen in der Luft, sondern ihre leichten, senkrecht ausgeführten Flügelschläge treiben sie, weil sich die Flugfedern an ihren Spitzen aufkräuseln, vorwärts.

Digitized by Google

Die Luftballons.

In Goethes nachgelaſſenen Aufzeichnungen über ſeinen naturwiſſenſchaftlichen Entwicklungsgang leſen wir zu unſerem Erſtaunen, daß er beinahe zum Erfinder der Luftballons geworden wäre. Es heißt dort in knapp hingeworfenen Sätzen:

„Schönes Glück, die zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts durchlebt zu haben. Großer Vorteil, gleichzeitig mit großen Entdeckungen geweſen zu ſein. Man ſieht ſie an als Brüder, Schweſtern, Verwandte, ja, inſofern man ſelbſt mitwirkt, als Töchter und Söhne.“

Dann zählt Goethe auf, was er an Entdeckungen erlebt hat, was ihn feſſelte: Elektrizität, Optik, Alchimie, Chemie, Galvanismus.

Hierauf notiert er:

„Die Luftballone werden entdeckt. Wie nah ich dieſer Entdeckung geweſen! Einiger Verdruß, es nicht ſelbſt entdeckt zu haben. Baldige Tröſtung.“

Leider war es mir nicht möglich, irgend eine ältere Notiz zu finden, in der Goethe ſich etwa über ſeine Idee näher ausgeſprochen hätte.

Digitized by Google

Mit Frau von Stein war er einer der ersten, die in Deutschland damals Luftballons versuchten, und unter dem ersten Eindruck der Warmluftballons ist auch der kleine Auftritt dicht hinter der Schülerszene im Faust geschrieben. Faust stellt die Frage, mit welchem Fahrzeug denn die Weltfahrt angetreten werden soll:

Wie kommen wir denn aus dem Haus?
Wo hast du Pferde, Knecht und Wagen?

Wie altbacken denkt der Gelehrte sich die Fahrt! Wie jedermann reist! Anders der weltgewandte Mephistopheles:

Wir breiten nur den Mantel aus,
Der soll uns durch die Lüfte tragen.
Du nimmst bei diesem kühnen Schritt
Nur keinen großen Bündel mit.
Ein bißchen Feuerluft, die ich bereiten werde,
Hebt uns behend von dieser Erde.
Und sind wir leicht, so geht es schnell hinauf.

Der Mantel stellt die Hülle des Ballons dar, die von der Feuerluft gehoben wird.

Schon in der alten Magussage, auf welche die Faustsage zurückgreift, finden wir eine Luftfahrt erwähnt. Und das Urbild des Magus war jener Zauberer Simon, von dessen kühnem Flug wir auf Seite 12 gehört haben. Auch die alten Faustbücher erzählen von Luftfahrten, und einmal entführt Faust drei gräfliche Studenten auf seinem Mantel im Fluge von

Digitized by Google

Wittenberg nach München. Auch zwei Schüler Melanchthons, Lercheimer und Mennel, berichten von Luftfahrten, die der Zauberer Faust unternommen habe. Nach dem Widmannschen Faustbuch von 1599 begann dieser „Schwarzkünstler und Erzzauberer" seine Weltreise mit dem Teufel im Jahre 1525.

Man hat Goethe gescholten, daß er in der Faustszene die Idee des Warmluftballons anbringt. Es sei dies doch nach dem vorhin gegebenen Datum von 1525 entschieden ein Zeitirrtum.

Drachenfeldzeichen der Trajanssäule.

Mit Verlaub! Ich darf hier eine Ehrenrettung Goethes versuchen!

Zu Anfang des 16. Jahrhunderts war den deutschen Kriegsingenieuren der Warmluftballon bekannt, allerdings zu anderen Zwecken als zum Emporheben von Menschen.

Auf der im Jahre 114 n. Chr. errichteten Trajanssäule in Rom sieht man den „draco", d. h. die Schlange, ein Feldzeichen der Dazier. Wie unsere Abbildung zeigt, wurde das Feldzeichen auf einer Stange getragen und bestand nach der Beschreibung römischer Schriftsteller aus einem silbernen aufgesperrten Rachen mit daranhängendem sackförmigen Leib aus Fellen. Blies der Wind in das offene Maul der dem Truppenkörper voraufgetragenen Tiergestalt,

Digitized by Google

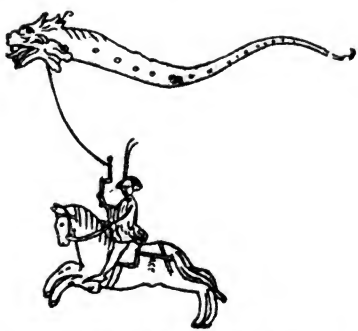
ſo mußte ſich der den Leib darſtellende Sack recht lebenswahr drehen und krümmen. Etwa ſeit dem dritten Jahrhundert findet ſich dieſes auch bei Indern und Perſern nachweisbare Drachenfeldzeichen im römiſchen Heere ſelbſt.

Im 10. Jahrhundert ſehen wir das Feldzeichen in einem Teppichgewebe wieder, und ein Jahrhundert ſpäter zeigt uns eine Malerei in dem goldenen Kodex von St. Gallen einen deutſchen Reiter, der das Drachenfeldzeichen auf einer hohen Stange trägt. Diesmal iſt jedoch im Maul des Tieres ein Feuerbrand zu ſehen (ſiehe Abbildung). Dieſer Feuerbrand diente als Nachtſignal, damit man auch im Dunkeln die Stellung der Spitze des Heerhaufens erkennen konnte. Es mußte bei dem Verſuch, dem Drachenfeldzeichen einen Feuerbrand ins Maul zu ſtecken, bald auffallen, daß ſich der Leib des Tieres durch die erhitzte Luft emporhob. Auf welche Weiſe die deutſchen Kriegsingenieure zur Nutzanwendung dieſer Beobachtung kamen, ob aus ſich ſelbſt oder durch Vermittlung der unſer Vaterland vom Oſten her überflutenden Mongolen, läßt ſich heute nicht beſtimmt ſagen. Wie ſich in China die älteſten Nachrichten

Drachenfeldzeichen mit Feuerbrand.
11. Jahrh.

Digitized by Google

über den Flächendrachen finden, so haben wir auch von dort die ersten Berichte über feurige Drachen, die in der Luft schweben, bereits aus dem Jahre 1232. Als die Mongolen am 9. April 1241 vor Liegnitz standen, flog ihren Reiterscharen vorauf ein großer feuerspeiender Kopf, der die Christen einschüchterte.

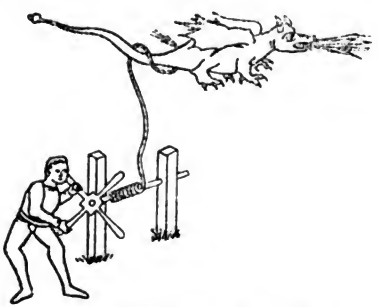


Drachenfeldzeichen an der Schnur schwebend.
1405.

In einer der umfangreichsten Aufzeichnungen eines alten deutschen Kriegsingenieurs, die sich gegenwärtig im Besitz der Universitätsbibliothek Göttingen befindet, sehen wir ein Drachenfeldzeichen, das von einem Reiter an einer Schnur gehalten wird (siehe Abbildung). Der Verfasser dieser Handschrift war Konrad Kyeser von Eichstädt, einer der bedeutendsten Ingenieure des ausgehenden Mittelalters. Nach der dem Bild von Kyeser beigegebenen Beschreibung ist dieses Drachenfeldzeichen

Digitized by Google

eine Vereinigung des chineſiſchen Flächendrachens mit dem Warmluftballon. Der Kopf des Tieres ſollte aus Pergament gefertigt werden, der Leib aus Leinen, der Schwanz jedoch aus Seidenſtoff. Im Rachen ſoll das Ungetüm eine kleine Lampe mit Petroleum, dem damaligen „Oleum benedictum“, und Baumwolldocht tragen, oder aber es ſoll eine Miſchung von Schieß-



Warmluftdrache mit Feſſelſeil und Winde
im Feuerwerksbuch der Stadt Frankfurt a. M.
1490.

pulver und Petroleum hergeſtellt und eine Hülſe damit geladen werden, die, um die Vorwärtsbewegung des Tieres nicht zu hindern, nach hinten hinaus ausbrennen ſoll.

Es iſt dieſer Kyeſerſche Drachen alſo ein hohler Flächendrachen, der im einen Falle durch die warme Luft, im anderen Falle durch einen Raketenſatz in ſeinem Aufſtieg unterſtützt wird.

Digitized by Google

In dem Feuerwerksbuch der Stadt Frankfurt a. M., das ums Jahr 1490 verfaßt wurde, ist der Warmluftdrachen wiederum zu sehen (Abb. S. 81). Ein Kriegsknecht steht an einer Winde und läßt den Signaldrachen am Fesselseil steigen. Im Maul des Tieres steckt der Feuerbrand, durch den das Innere des Drachens mit warmer Luft angefüllt wird. Inwieweit dieses greulich gemalte Untier noch als Flächendrachen gestaltet ist, vermag man nicht zu erkennen. Das Tier kann auch nicht, wie es die Malerei darstellt, wagerecht geschwebt haben, sondern es wird mit dem Kopf nach unten aufgestiegen sein; denn nur in dieser Stellung vermochte die warme Luft das Tier zu heben. Eine Abschrift des Frankfurter Feuerwerksbuches besitzt die Königliche Bibliothek in Berlin aus dem Jahre 1540. Auch darin ist das Bild des Warmluftdrachens mit Fesselseil und Winde wiederzufinden. In unserer Abbildung geben wir noch eine weitere Malerei eines Reiters mit Drachen-

Drache im Kölner Feuerwerksbuch. 1443.

Digitized by Google

feldzeichen nach der Vorschrift des Konrad Kyeser von Eichstädt, die sich in einer Handschrift des Kölner Stadtarchivs vom Jahre 1443 befindet.

Johann Schmidlap, ein tüchtiger Kriegsfeuerwerker, sagt in einer im Jahre 1560 geschriebenen Vorrede zu einem später erschienenen Buche, er wollte in der Neuauflage beschreiben, „wie du einen fliegenden Trachen in den lüfften machen solt". Es ist jedoch nicht zur Neuauflage gekommen, und darum ist uns eine anscheinend ganz sachliche Beschreibung der alten Feuerwerksdrachen nicht überliefert worden. Doch noch um die Mitte des 17. Jahrhunderts wußten sich die Jesuiten zu ihren Missionszwecken der Feuerdrachen zu bedienen. Und es ist auffallend, daß diesen scharfsinnigen Leuten die Eigenschaft des Warmluftdrachens dabei nicht klarer bekannt wurde. Sie stellten nämlich in den hohlen Flächendrachen ein brennendes Talglicht. Auf das transparente Papier der Hülle waren Wortgruppen wie „Gottes Zorn" aufgemalt, die, von dem Licht beleuchtet, in dunkler Nacht hoch am Himmel sichtbar wurden. Natürlich mußte eine solche Vorrichtung sorgfältig gebaut werden, damit das Ganze nicht in Brand geriet; doch diese Vorsicht war auch später noch bei den Montgolfièren notwendig.

Wahrscheinlich beschäftigte sich auch Leonardo da Vinci zwischen 1488 und 1497 in Rom mit der Idee des Warmluftballons. Sein Biograph Vasari erzählt nämlich, Leonardo habe „allerdünnste Tiere aus Wachs gemacht, mit Luft gefüllt", die im Winde fliegen

Digitized by Google

konnten. Auch habe er Hammeldärme aus einem Blasbalg aufgeblasen, so daß sie bis zur Decke emporflogen. Dies letztere Experiment hätte Leonardo machen können, wenn er heiße Luft aus dem Blasbalg in die Därme geblasen hätte.

Die dünnen Goldschlägerhäutchen — d. i. das Leder, zwischen dem die Goldschläger das Blattgold zu haarfeinen Blättchen ausschlagen —, die gegenwärtig wieder zur Anfertigung von Ballons verwendet werden, schlug bereits Scaliger im Jahre 1557 vor, um den geheimnisvollen Flugapparat des Mathematikers Archytas, von dem wir auf Seite 11 gesprochen haben, herzustellen. Die Franzosen kamen im Jahre 1795 bei den Ballons auf die Verwendung der Goldschlägerhäutchen zurück. —

Wie wir schon hörten (Seite 28), hatte der Jesuit Francesco de Lana im Jahre 1670 richtig erkannt, daß sich Kugeln in die Luft emporheben müßten, wenn man nur imstande wäre, sie mit genügend leichter Luft anzufüllen. Bei dieser Gelegenheit merkte ich schon an, daß das Gas, jene für die Luftschiffahrt so notwendige leichte Luftart, zur Zeit de Lanas bekannt war. Der gelehrte Johann Baptist van Helmont hatte auf einige Eigenschaften der Gase bereits im Jahre 1648 hingewiesen. Das Wort Gas selbst hatte er von „Chaos" abgeleitet; schon bei seinem großen Vorgänger Paracelsus findet sich das Wort „Chaoskälte".

Kurz vor de Lana versuchte der Jesuit Fabri

Digitized by Google

ein entgegengesetztes Verfahren. Er wollte hohle Körper mit zusammengepreßter Luft füllen, damit sie sich emporheben könnten. Man sieht daraus, wie wenig jene Leute die Versuche von Torricelli und Guericke verstanden hatten.

Der Jesuit Caspar Schott, der 1666 starb, kam in einem nach seinem Tode erschienenen Werk dem Gedanken des Warmluftballons ziemlich nahe. Er sagt nämlich, ein mit Feuer angefülltes Schiff müsse auf der Luft schwimmen und könne nicht eher sinken, als bis die Schwere des Schiffes die Leichtigkeit des inwendig verschlossenen Äthers überwiege. Es ist auffallend, daß dieser nüchtern denkende Gelehrte, der der Welt zuerst die großartigen Versuche Guerickes bekannt machte, nicht tiefer in den Gedanken des Warmluftballons eingedrungen ist.

Daß die Vorschläge von Guzmao und Gallien nicht in die Geschichte der Warmluftballons gehören, haben wir schon an einer anderen Stelle (S. 33 u. 42) gesehen. Dagegen kamen infolge der Entdeckung des Wasserstoffgases durch Henry Cavendish im Jahre 1766 Versuche zustande, in denen das Geheimnis des Gasballons verborgen lag. Dr. Joseph Black in Edinburg machte bereits wenige Monate nach der Entdeckung des Wasserstoffes darauf aufmerksam, daß leichte tierische Blasen, mit der neuen Gasart gefüllt, aufwärts steigen würden. Da Black jedoch mit andern Arbeiten sehr überhäuft war, kam er nicht zu Versuchen. Hingegen machte der in London lebende ita-

Digitized by Google

lieniſche Gelehrte Tiberio Cavallo im Jahre 1781 Experimente mit Waſſerſtoff und verſuchte bei dieſer Gelegenheit, Papierzylinder, Tierblaſen und Seifenblaſen, mit der neuen Gasart gefüllt, emporſteigen zu laſſen. Da ſeine Papierzylinder und Tierblaſen nicht frei von Luft waren, gelang es Cavallo nicht, ſie zum Steigen zu bringen. Nur Seifenblaſen, die er direkt durch Waſſerſtoff in der Seifenlauge entſtehen ließ, ſtiegen frei empor.

Die Brüder José Michel und Jacques Etienne Montgolfier, Papierfabrikanten zu Annonay in Frankreich, beſchäftigten ſich in ihrer freien Zeit mit phyſikaliſchen Studien. Dabei kam ihnen der Gedanke, den ſtolzen Flug der Wolken nachzuahmen. Sie entwickelten deshalb eine Menge Rauch, den ſie in leichten Papierſäcken zuſammenhielten und erreichten auf dieſe Weiſe nach ihrer Vorausſetzung auch ſogleich ein Aufſteigen ihrer künſtlichen Wolken. Der Anblick ſolch freiſchwebender Hüllen war ſo neu, ſo ſtolz, daß ſie beſchloſſen, ihn öffentlich vorzuführen. Als ſich am 15. Juni 1783 die Stände in Annonay verſammelt hatten, ließen die Brüder Montgolfier ihren erſten Luftballon, der 11,37 Meter Durchmeſſer hatte, aufſteigen. Er war aus Leinwand gefertigt, mit Papier gefüttert, von einem Netz aus Bindfäden überzogen und mit warmer Luft gefüllt. Die Leinwand war aus verſchiedenen Stücken zuſammengeſetzt, die man durch Knopflöcher und Knöpfe miteinander verbunden hatte. Zehn Minuten lang hielt ſich der Ballon zum

Digitized by Google

Erstaunen der Anwesenden in der Luft; dann aber war durch die Nähte und besonders durch die Knopflöcher soviel warme Luft entwichen, daß er schnell wieder herabsank. Das über diesen Versuch ausgefertigte Protokoll erregte in der ganzen gebildeten Welt ungeheures Aufsehen. In Paris ging man sofort an die Eröffnung einer National-Subskription, um einen Luftballon erbauen zu können. Da man nicht wußte, womit der Montgolfiersche Ballon gefüllt worden war, nahm man auf Anraten des Professors Charles das leichte Wasserstoffgas. Die Schwierigkeit der Bereitung einer so großen Gasmenge war außerordentlich; doch war man nach mehrtägiger Arbeit am 26. August soweit, daß man den Ballon am Fesselseil mehr als 100 Fuß hoch steigen lassen konnte. In der Stille der nächsten Nacht schaffte man den gefüllten Ballon unter militärischer Begleitung auf einem Wagen auf das Marsfeld hinaus, von wo aus am 27. August der Aufstieg erfolgen sollte. Der Ballon hatte einen Durchmesser von 3,9 Meter und landete nach 3—4 Stunden in der Gonesse. Unsere Abbildung Seite 88 zeigt ein seltenes Flugblatt über die Landung dieses ersten Gasballons. Wir sehen die Bauern von Gonesse unter Anführung der Geistlichen und zweier Ordensbrüder mit Flinten, Mistgabeln, Dreschflegeln und Steinen bei der Zerstörung des harmlosen Luftschiffes; denn die Mönche hatten gesagt, es sei dies der Balg eines abscheulichen Tieres. Nach der Zerstörung banden die Bauern den Ballon an ein Pferd

Digitized by Google

und ließen die Maschine so lange übers Feld schleifen, bis nichts mehr von ihr übrig war. Am 19. September 1783 ließ J. E. Montgolfier zu Versailles vor dem König und dem gesamten Hofstaat in Gegenwart von 130 000 Zuschauern einen Warmluftballon von 11 Meter Durchmesser und 15 Meter Höhe emporsteigen. Auf unserer Abbildung S. 96 sehen wir eine große Bühne errichtet, in deren Mitte über einer runden Öffnung der Ballon festgemacht war. Unter der Bühne brannte das Feuer, von dem aus die Luft im Ballon erhitzt wurde. Als der Ballon gefüllt war, hing man einen Korb an ihn, in dem ein Hammel, eine Ente und ein Hahn untergebracht waren. Es ist dies der erste Versuch, lebende Wesen in die Lüfte emporzuheben. Nach sieben Minuten majestätischen Fluges landete der Ballon mit den Tieren wohlbehalten in einem Walde.

Den ersten Aufstieg eines Menschen wagte der Apotheker Pilâtre de Rozier am 15. Oktober desselben Jahres in einer Montgolfière, die an Stricken gehalten wurde, zu Paris. Er stieg 27 Meter hoch empor und blieb 4½ Minuten lang oben. Nach ähnlichen Versuchen am Fesselseil stieg Pilâtre de Rozier am 21. November in Begleitung des Marquis d'Arlandes im Königlichen Jagdschloß La Muette mit einem Gasballon freifahrend auf. Der Wind trieb die kühnen Luftschiffer über Paris hinweg, so daß die ganze Bevölkerung das Schauspiel bewundern konnte. Nach einer Fahrt von 25 Minuten landete das Luftschiff ohne Schwierigkeiten.

Digitized by Google

Französische Bauern zerstören den ersten Gasballon. 27. August 1783 (s. S. 87).

Digitized by Google

Mit dem 1. Dezember 1783 trat der Luftballon in den Dienſt der Wiſſenſchaft. Profeſſor Charles, der Erfinder des Gasballons, ſtieg an dieſem Tage von den Tuilerien aus auf. Er machte dabei Beobachtungen am Barometer und am Thermometer. Die abgeleſene Höhe betrug 3467 Meter, die größte beobachtete Kälte war 28° R. unter 0. Seitdem hat die Luftſchiffahrt der Wiſſenſchaft erhebliche Dienſte geleiſtet. Im Jahre 1803 machte der Luftſchiffer Robertſon von Hamburg aus einen Aufſtieg bis zu 7000 Meter Höhe und beobachtete dabei die vorkommenden Veränderungen des Schalles, des Elektriſierens, der Atmung und der Inklination der Magnetnadel. Etwas über 7000 Meter ſtieg im folgenden Jahre der franzöſiſche Gelehrte Gay-Luſſac. 6989 Meter erreichte 1852 Welſh bei einem wiſſenſchaftlichen Aufſtieg in London. Zehn Jahre ſpäter kam der Meteorologe Glaiſher bis zu einer Höhe von 8838 Meter; hier wurde er bewußtlos, ſtieg jedoch noch höher empor. Der Gedanke, die mit Hilfe des Luftballons gemachten meteorologiſchen Beobachtungen international zu verwerten, ſtammt von dem berühmten franzöſiſchen Aeronautiker Gaſton Tiſſandier aus dem Jahre 1885. Doch erſt elf Jahre ſpäter kam ſein Vorſchlag zur Verwirklichung und lieferte neue Erfahrungen über die Ausbreitung der Temperaturen in den höheren Luftſchichten. Die höchſten Aufſtiege machte bisher der Berliner Meteorologe Artur Berſon. Am 4. Dezember 1894 kam er bis auf 9150 Meter Höhe. Am 31. Juli

Digitized by Google

1901 gar bis auf 10 500 Meter. Der höchste Aufstieg eines unbemannten Ballons mit registrierenden Instrumenten gelang am 3. August 1905 von Straßburg aus; es wurde die ungeheure Höhe von 25 800 Metern am Registrierbarometer aufgezeichnet.

Den ersten Vorschlag zur militärischen Verwendung der Luftballons machte bereits im Jahre 1783 kurz nach den großen Fahrten von Montgolfier und Charles der damalige französische Genieleutnant J. B. M. C. Meusnier, der später durch seine Aktionen im Rheinland so berühmt gewordene General. Er legte nämlich bereits am 3. September 1783 der Pariser Akademie der Wissenschaften eine Abhandlung „Über die Verwendung der Ballons zu militärischen Zwecken" vor. Sie ist nicht gedruckt worden und ist auch jetzt, wie mir die Pariser Akademie mitteilte, nicht mehr dort vorhanden. Bis zum Deutsch-Französischen Krieg befand sich in der Militärschule zu Metz ein aeronautischer Atlas aus der Hand von Meusnier; ob dieser sich auf die Vorschläge der Militärluftschiffahrt bezog, wird sich wohl nicht mehr ermitteln lassen.

Erst sechs Jahre später brachte der bekannte Mauvillon den Vorschlag zur öffentlichen Diskussion, und während der Belagerung von Valenciennes durch die Österreicher und Engländer unter dem Prinzen von Koburg fand der Luftballon 1793 seine erste militärische Verwendung. Durch die Erfolge ermutigt, gründete man im nächsten Jahre in Frankreich eine

Digitized by Google

besondere Luftschiffertruppe „Aerostiers“. Vor Maubeuge und Charleroy trat sie in dem gleichen Jahre zuerst in Tätigkeit. Doch erst der Aufstieg des von dem Luftschiffer Coutelle geführten Ballons „Entreprenant“ während der Schlacht bei Fleurus am 26. Juni 1794 hatte besonderen strategischen Erfolg. Bemerkenswert ist, daß der „Entreprenant“ eine längliche Form hatte, also unserem Militärballon einigermaßen glich. Seine Länge betrug allerdings nur 9,4 Meter, der Durchmesser 5,6 Meter. Die Gründung dieser Luftschiffertruppe war jedoch, wie die nächste Zukunft lehrte, gänzlich verfrüht. Man hatte noch keinerlei Erfahrung auf dem Gebiete der Ballontechnik. Es mutet uns heute sonderbar an, zu lesen, daß Coutelle nach der Schlacht bei Fleurus mit hochgelassenem Ballon gegen Lüttich marschierte. Man wollte auf diese Weise den Ballon stets kriegsbereit zur Hand haben. Als ihn aber auf den Höhen hinter Namur ein heftiger Windstoß erfaßte, gegen einen Baum schleuderte und in Stücke zerriß, zeigte sich die Unmöglichkeit, mit einem kriegsbereiten Ballon zu marschieren. Die Luftschiffer mußten die Trümmer zusammenpacken und wieder nach Meudon, ihrem Standort, zurückkehren. Ein neugefertigter Ballon erwies sich vor Lüttich als unbrauchbar, und als der Entreprenant mühselig wieder repariert war, zerriß er vor Brüssel abermals durch einen Windstoß. In dieser Zeit lag die Luftschifferkompagnie monatelang tatenlos im Quartier. Durch Konventbeschluß vom 23. Juli 1794 wurde dennoch

Digitized by Google

eine zweite Luftschifferkompagnie gebildet und kurz nachher die Gründung einer „Ecole nationale aérostatique“ ins Werk gesetzt. Direktor dieser Anstalt ward der durch seine Erfindung der Bleistiftmasse in weiteren Kreisen bekannt gewordene Conté. In dieser Anstalt wurde in kurzer Zeit Außerordentliches geleistet, sowohl in der Anfertigung der Ballonhüllen als auch in der Ausbildung der Mannschaften und der Durchführung eines einheitlichen Signaldienstes. Unabhängig von dieser Schule waren die beiden Luftschifferkompagnien, die unter Leitung von Coutelle blieben. Insgesamt verfügte Frankreich damals über 230 Luftschiffer. Besonders vor den Festungen der Rheinlande traten die Truppen in Tätigkeit. Vor Mainz, Worms, Mannheim, Ehrenbreitstein und anderen Orten wurden erfolgreiche Aufstiege gemacht. (Abb. S. 136).

Bonaparte nahm einen Ballon mit nach Ägypten. Weil er glaubte, daß das Schauspiel den Muselmännern besonders imponieren würde, ließ er in Kairo einen Ballon mit der französischen Flagge hochsteigen. Doch zu aller Verwunderung achteten die Leute gar nicht auf das Schauspiel. Nach seiner Rückkehr ließ Bonaparte am 18. Januar 1799 die Luftschifferschule und am 21. März die Luftschiffertruppe selbst aufheben, weil der Nutzen der beiden Einrichtungen in keinem Verhältnis zu den notwendigen Ausgaben stand.

Aus jener Zeit hat sich auch noch ein Kriegsballon bis auf unsere Tage erhalten. Er wurde am

Digitized by Google

3. September 1796 nach der Schlacht bei Würzburg von den Österreichern erbeutet und befindet sich heute im Heeresmuseum in Wien. Er besteht aus Seidenstoff und hat einen Durchmesser von fast 10 Meter. Man ist sich nicht darüber einig, welcher der französischen Ballons diese Reliquie einst war. Wahrscheinlich wurde er ehemals von einem Luftschiffer zu öffentlichen Vorführungen benutzt und bei Beginn des Krieges von den Franzosen angekauft.

In Deutschland beschäftigte sich zuerst der Kgl. preuß. Ingenieur J. C. G. Hayne mit der militärischen Luftschiffahrt. Von ihm erschien bereits 1784 in Berlin ein Buch mit dem Titel „Versuch über die neu erfundene Luftmaschine des Herrn von Montgolfier, besonders inwiefern solche in der Kriegskunst eine Änderung machen könne".

Die Eroberung Englands durch französische Truppen, die mittels Luftballons über den Kanal gesetzt werden sollten, wurde allen Ernstes im Jahre 1804 erwogen. Napoleon wies den Vorschlag jedoch von sich, und es entstanden eine ganz Reihe von Spottbildern. Eines derselben, das unsere Abbildung S. 64 wiedergibt, zeigt riesige Montgolfièren, die durch darunterhängende Lampen erwärmt werden. Auf den großen Gondeln dieser Luftballons ist das französische Heer verladen. Mannschaften mit aufgepflanztem Bajonett, gesattelte Pferde, Kanonen, Munitionswagen, alles wird durch die Luft über das stürmische Meer hinweggeführt, und an der englischen Küste nimmt

Digitized by Google

man schon Reißaus, noch ehe die Fahrzeuge gelandet sind.

Im Jahre 1812 ging ein deutscher Mechaniker namens Leppig mit seinen Plänen für die Militärluftschiffahrt nach Rußland und fand auch bei den dortigen Behörden Entgegenkommen. In einem Dorfe bei Petersburg baute er unter Beihilfe von 172 Soldaten zwei kleine Luftballons. Es mangelte diesem Mann jedoch an Erfahrung, und deshalb war das erzielte Resultat ein so klägliches, daß man ihn als Schwindler ins Gefängnis abführen ließ.

Von einigen wenigen Versuchen, über die nichts Genaues in die Öffentlichkeit gelangte, abgesehen, kam die Luftschiffahrt zu Kriegszwecken erst während des amerikanischen Bürgerkrieges im Felde wieder in Aufnahme. Der amerikanische Ingenieur Allan baute 1861 einen Ballon, der mit einem Morseschen Telegraphenapparat und mit photographischer Kamera ausgerüstet war. Das erste von diesem Ballon aus abgesandte Telegramm ging direkt an den Präsidenten der Republik. Es enthielt wertvolle Berichte über die feindlichen Stellungen. Im Laufe des Feldzugs hat sich der Luftballon als ein unentbehrliches Hilfsmittel erwiesen. Besonders ein Signalsystem des Luftschiffers Lowe hat den Amerikanern viel Nutzen gebracht. Lowe photographierte das Gelände vom Luftballon aus vor Beginn des Kampfes, versah die photographischen Negative mit numerierten Netzquadraten und signalisierte dann während des Gefechts vom Ballon aus

Digitized by Google

die Bewegung der Truppen in der Weise, daß er die Verschiebung des Feindes nach den Buchstaben der Quadrate bezeichnete. Er ersparte auf diese Weise eine unsichere und zeitraubende Geländebeschreibung. Infolge des amerikanischen Feldzuges wurden noch in den sechziger Jahren in England, Brasilien und Frankreich die Versuche mit Militärballons wieder aufgenommen.

Im Deutsch-Französischen Krieg 1870/71 fand die Militärluftschiffahrt bei den Franzosen bekanntlich eine ausgedehnte Verwendung, um aus dem belagerten Paris eine Verbindung mit dem Lande herzustellen. Es stiegen von der Hauptstadt aus insgesamt 64 Ballons, die außer den 64 Führern 91 Personen, 363 Brieftauben und 9000 Kilogramm Depeschen beförderten. Zwei dieser Ballons gingen verloren, davon der eine im Atlantischen Ozean (siehe Titelbild). Fünf Luftballons fielen in die Hände der Deutschen. Krupp hatte in der Eile ein Ballongeschütz konstruiert; es bestand aus einem großkalibrigen Gewehr, das auf einem Wagengestell steil gerichtet werden konnte. Zwei Exemplare dieses Kruppschen Ballongeschützes befinden sich gegenwärtig im Berliner Zeughaus. Aus dieser Zeit besitzt das Pariser Heeresmuseum noch eine besondere Merkwürdigkeit: die Zeitung „Ballon-Poste", die während der Belagerung mit den von Paris abgehenden Ballons versandt wurde, um die Neuigkeiten der Hauptstadt in die Provinz zu tragen. In Deutschland erfolgte die Einrichtung einer militärischen Ver-

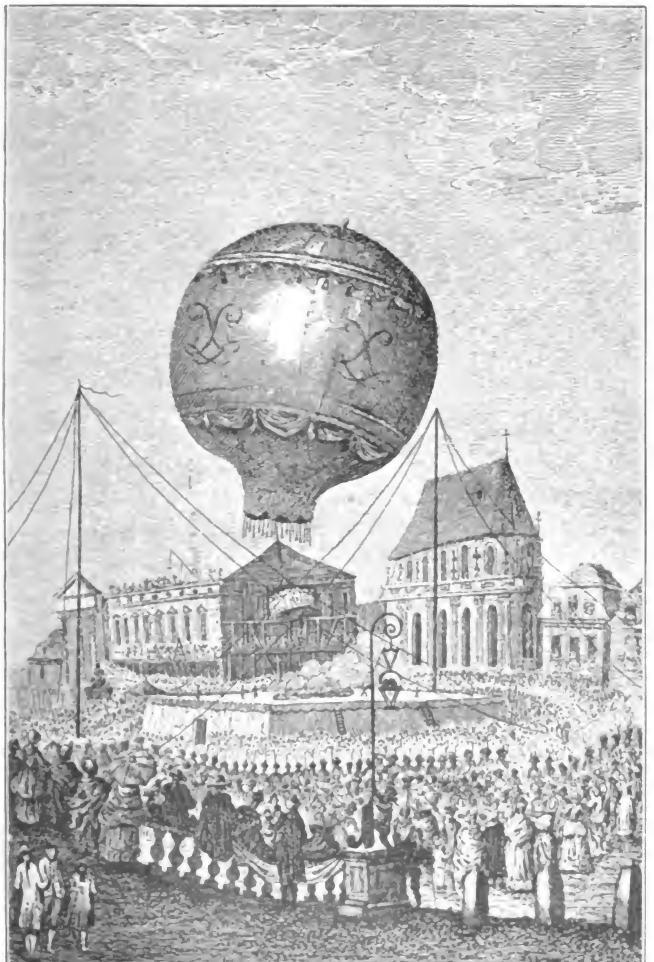
Digitized by Google

suchsstation für Luftschiffahrt am 1. Juni 1884. Es wurden zunächst nur Versuche mit Fesselballons angestellt. Zwei Jahre später, am 1. April 1886, war der Geburtstag der deutschen Militärluftschiffer-Abteilung. Genau 21 Jahre später wurde eine Versuchskompagnie für Motorluftschiffahrt in Tegel geschaffen.

Die Veranlassung dazu gaben die Erfolge der Franzosen mit ihren Motorluftschiffen „Lebaudy" und „Patrie", die von den Zuckerfabrikanten Gebrüder Lebaudy dem Staat zur Verfügung gestellt worden waren. Bei ihnen war die mit Gas gefüllte Hülle auf ein aus Stahlröhren bestehendes Gerippe festgeschnürt. Die Lebaudyschen Ballons waren also die ersten Vertreter des sogenannten halbstarren Systems. Die Erfolge der beiden Ballons, besonders der „Patrie" (s. Taf. S. 144) waren 1906 und 1907 recht günstig, blieben dennoch weit hinter den Leistungen Zeppelins zurück. Der Ballon Lebaudy wurde vom Sturm schwer beschädigt und die „Patrie" am 1. Dezember 1907 gar den Händen der haltenden Soldaten entrissen und hoch über England und Irland hinweg entführt, ohne daß man eine Spur von dem Flüchtling hätte wieder auffinden können.

Nach dem halbstarren System von Lebaudy erbaute der Lehrer des Preußischen Luftschifferbataillons, Major Groß, das erste deutsche Militärluftschiff, das am 23. Juli 1907 die erste Freifahrt unternahm. Bisher hat sich dieser Luftkreuzer von allen neueren Systemen am besten bewährt. In der Nacht vom 12.

Digitized by Google



Aufstieg des ersten großen Luftballons vor dem König von Frankreich am 19. September 1783 (s. S. 88).

Digitized by Google

zum 13. September 1908 gelang ihm eine dreizehnstündige Fahrt von Tegel über Rathenow, Stendal und die Elbe entlang bis Magdeburg und wieder zurück nach Tegel. Diese dreizehnstündige Nachtfahrt bedeutet gegenwärtig den Weltrekord eines Lenkballons. Neben dem Militärballon liegt in Tegel das von der Motorluftschiff-Studiengesellschaft erbaute Kriegsluftschiff des Majors von Parseval (s. Abb. S. 120). Im Gegensatz zum starren System von Zeppelin vertritt v. Parseval das gänzlich unstarre System. Die Versuchsfahrten befriedigten 1907 so sehr, daß zum folgenden Jahr ein neuer Ballon erbaut wurde. Am 15. September 1908 vollendete er eine elfeinhalbstündige Dauerfahrt.

Am 16. September sollten der Militärballon und der Parsevalballon sich vor dem Kaiser bei Potsdam zeigen. Der Wind war an dem Tage sehr stark, doch nahmen beide Luftschiffe die Fahrt auf. Der Parsevalballon erlitt über dem Bahnhof Grunewald den Bruch eines Holzrahmens, dessen Splitter die Ballonhülle verletzten. Das Luftschiff sank, ohne daß einer der vier Insassen verletzt wurde. Der Militärballon konnte infolge des heftigen Windes seine Fahrt kurz vor Potsdam nicht fortsetzen und mußte, ohne sich dem Kaiser zu zeigen, umkehren.

Die erste Luftreise in bestimmter Richtung unternahmen am 7. Januar 1785 der schon in der Geschichte der Flugmaschinen genannte Blanchard mit dem Marinearzt Jeffries. Sie fuhren in einem Gasballon binnen 2 Stunden von Dover in England über

Digitized by Google

den Kanal nach Calais. Die kühnen Männer erhielten dafür von Ludwig XVI. 1200 Franken und eine Jahresrente. Noch heute steht in Calais der Denkstein, wo die beiden landeten.

Doch die Luftschiffahrt verlangte auch ihre Opfer an Menschenleben. Die ersten, die im Dienst des neuen Verkehrsmittels starben, waren Pilâtre de Rozier und Romain in einem von der Regierung unterstützten Aufstieg zu Calais am 5. Juni 1785.

In Deutschland machte der Franzose Blanchard am 27. September 1785 den ersten Versuch einer Luftreise. Doch sie mißlang. Der erste Deutsche, der sich vermaß, in den Luftäther eindringen zu wollen, war Joseph Maximilian Freiherr von Lütgendorf. Unter Aufwendung einer großen Reklame wurde der Aufstieg zum 24. August 1786 in Augsburg vorbereitet. Doch das ganze Unternehmen scheiterte an der Unkenntnis und Zaghaftigkeit des Barons. Es gibt zwar noch Kupferstiche und Zeitungsberichte der damaligen Zeit, die diesen Aufstieg darstellen; doch das sind allesamt zu früh gemachte Veröffentlichungen über eine Luftreise, die tatsächlich niemals zustande kam, die ganze Inszenierung wurde zu einer Tragikomödie. Als Lütgendorf nicht einmal die Füllung des Ballons zustande brachte, verwies ihn der Augsburger Rat aus dem Stadtgebiet; in Gersthofen wurden die Versuche fortgesetzt, doch mit ebenso geringem Erfolg. Eine ganze Reihe von Spottschriften, die mit vielem Witz das Begräbnis, die Anatomierung, den Leichenkondukt

Digitized by Google

und das Totenglöcklein dieses Luftballons beschreiben, sowie spöttische Arien, die seinen widerspenstigen Flug besingen, haben sich als Erinnerungen erhalten.

Die erste gelungene Auffahrt eines Menschen in Deutschland machte der schon öfters genannte Franzose Blanchard am 12. November 1787 zu Nürnberg (siehe Abbild. S. 104). In Berlin stieg der erste Ballon, der einen Menschen mit empornahm, am 27. September 1788 im Berliner Tiergarten vom damaligen Exerzierplatz, dem jetzigen Königsplatz, aus.

Selbst in das ferne Ausland gelangte die neue Erfindung schnell. Bereits 1784 schenkte der französische König dem Kaiser von China zwölf Gasballons und am 6. Februar 1806 ließ der Reisende G. von Langsdorf den ersten Luftballon in Japan aufsteigen.

Regelrechte Verkehrslinien durch Luftballons einzurichten, beabsichtigte man schon 1835, indem eine „Europäische Luftschiffahrts-Kompagnie" zur Verbindung von Paris und London gegründet wurde, die natürlich niemals den geplanten Verkehr aufnahm.

Die älteste Polizeiverordnung, die sich mit der Luftschiffahrt befaßt, dürfte aus dem Jahre 1853 stammen. Und merkwürdigerweise ist dieser vom 29. Oktober jenes Jahres datierte Erlaß, der den Frauen das Luftballonfahren verbietet, noch heute im Oberelsaß und in Lothringen in Kraft. Allerdings wird kein Richter ihn aus dem Urwald der alten Gesetze wieder hervorholen wollen.

Die verwegenste aller Fahrten mit dem Kugel-

Digitized by Google

ballon unternahm am 11. Juli 1897 der schwedische Ingenieur Salomon August Andrée mit zwei Genossen von der Däneninsel, nördlich von Spitzbergen, aus, zur Überfliegung der Nordpolregionen. Mit Hilfe eines langen Seiles, das er, je nach Bedarf länger oder kürzer ausgeworfen, vom Ballon aus über das Eis schleppen lassen wollte, gedachte er, vom Winde getrieben, den Nordpol überfliegen zu können. Eine Brieftaubenpost vom 13. Juli und eine am 14. Mai 1899 an der irländischen Küste aufgefundene Boje mit einem Brief Andrées vom 11. Juli 1897 waren die letzten Lebenszeichen dieses waghalsigen Mannes. Das ewige Polareis hat ihn und seine Gefährten begraben.

Eine besondere Bauart zeigt der 1896 von Parseval erfundene Drachenballon. Er dient militärischen Zwecken als Fesselballon, und seine Bauart erlaubt die Benutzung selbst bei windigem Wetter, wo die Anwendung des Kugelballons infolge der starken Schwankungen sehr schwierig ist. Der Wind drückt nämlich beim gefesselten Kugelballon soviel Gas heraus, daß der Auftrieb zu gering wird. Beim Drachenballon ist dies nicht möglich. Auch gleitet der Wind an der Form des Drachenballons ab, ja, dieser wird sogar wie ein Drachen durch den Wind selbst noch getragen, weil er in der Luft eine schräge Stellung einnimmt. Die straffe Form wird durch einen Sack erhalten, der im Innern des Ballons angebracht ist. Dieser Sack (Ballonet) hat eine Öffnung nach der Windseite hin, so daß hier stets soviel Luft eingeblasen wird, als zur Straffhaltung

Digitized by Google

der Ballonhülle notwendig ist. In einem solchen Drachenballon fährt ein Offizier in die Höhe und gibt mittels eines Fernsprechers, dessen Leitungen in Fesselkabel liegen, Nachricht über seine Beobachtungen. Falls der Fernsprecher versagen sollte, werden mittels Signalflaggen Zeichen gegeben. Eine deutsche Luftschifferabteilung führt heute 12 Gaswagen, 2 Gerätewagen und einen Wagen mit Winde bei sich. In jedem Gaswagen sind 20 Stahlflaschen mit komprimiertem Gas verpackt. Jede Flasche faßt 35 bis 36 Liter unter einem Druck von 150 Atmosphären. Frei ausgedehnt füllt der Inhalt einer solchen Flasche 5,2 bis 5,4 Kubikmeter. (S. den Ballon S. 129.)

Digitized by Google

Projekt eines „Luft-Wagens“ von Nelson. 1854.

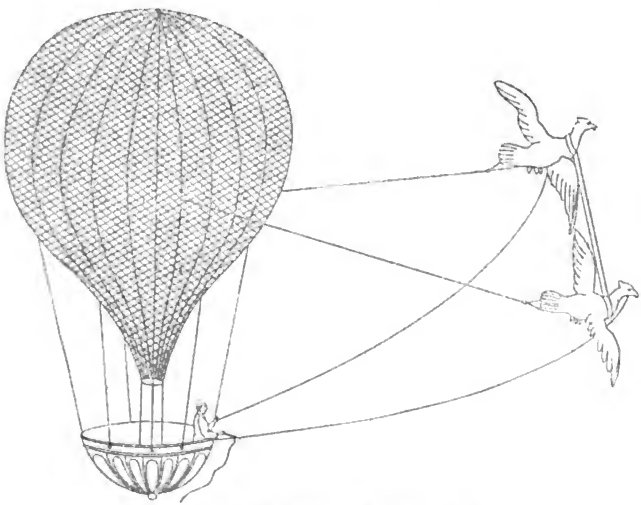
Motorballons.

Kurz nach den ersten Versuchen der Montgolfiers tauchten Vorschläge auf, den Luftballon in den hohen Regionen zu steuern. Zunächst griff man zu Rudern. Doch ist uns schon aus dem Jahre 1784 die Beschreibung eines Luftballons mit Schraubenbewegung bekannt. Die geringe Entwicklung der Motortechnik hat jedoch den Bau von Lenkballons ebenso unmöglich gemacht wie den Bau von brauchbaren Flugmaschinen.

Um so erfreuter nahm die Welt jeden Vorschlag auf, durch irgendwelche anderen Kräfte einen Luftballon zu lenken. Wir haben früher (Seite 55) von den Vereinigungen von Flugmaschinen mit Ballons gesprochen und wollen jetzt noch aus jener ideenreichen Zeit das Projekt eines Lenkballons betrachten. Im Jahr 1799 legte der in Wien lebende Jakob Käiserer im Archiv der Universität eine Schrift nieder: „Über meine Erfindung, einen Luftballon durch Adler zu regieren.“ Diesem merkwürdigen Vorschlag wurde die Ehre zuteil, vor 6 Jahren wiederum von neuem ge-

Digitized by Google

druckt zu werden. Kaiſerer geht von der Beobachtung aus, daß Adler Lämmer rauben können und daß ein Pferd, das kaum einige Zentner tragen kann, 100 Zentner gegen den Strom zu ziehen vermag, mithin müſſe



Entwurf eines Lenkballons von Kaiſerer. 1799.

ein Adler auch zehnmal ſoviel ziehen als tragen können. Da man Raubvögel zur Falknerei züchten könne, wollte er ſeine Adler auf Ruf und Peitſchenknall abrichten. Solch ein Paar gezähmter Adler wollte Kaiſerer mittels eines Joches von Fiſchbein und Leder vor die Mitte des Ballons ſpannen und ſie gleich Pferden lenken.

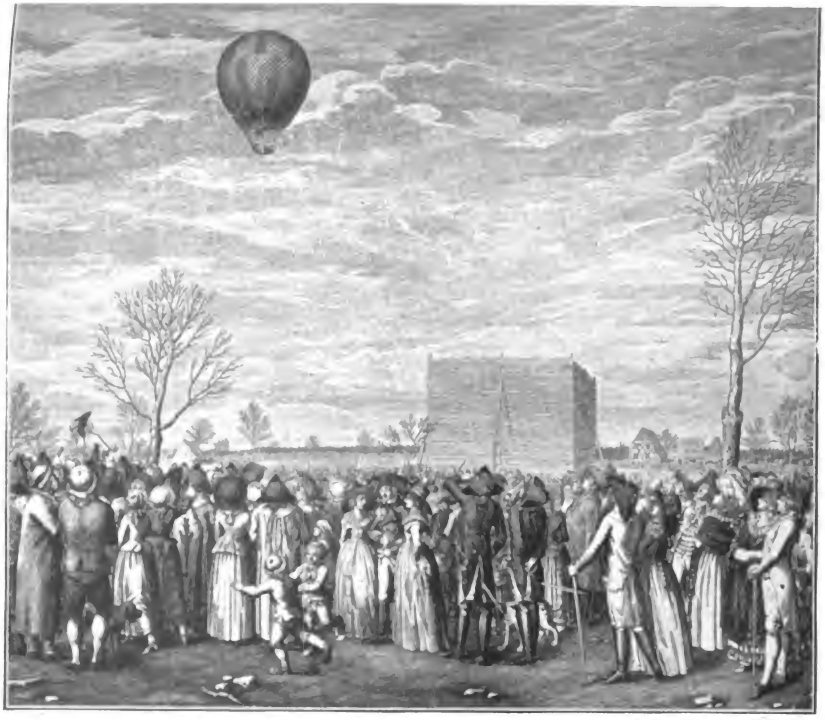
Digitized by Google

Er dachte dadurch Briefe und Depeschen in dreimal kürzerer Zeit als mit der Post befördern zu können. Nach jeder zweiten Meile sollten neue Adler vorgespannt werden.

Alle ähnlichen unsinnigen Projekte für Lenkballons aufzuzählen, wäre unmöglich. Sie sind sämtlich nur auf dem Papier gemacht worden. Während wir bei den Flugapparaten eine ganze Reihe närrischer Versuche besprechen mußten, können wir bei den Lenkballons sogleich weiter vorrücken und den ersten wirklich ausgeführten, durch Dampfkraft bewegten Luftballon beschreiben.

Der Franzose Henry Giffard hatte 1852 einen länglichen Ballon von 44 Meter größter Ausdehnung und 12 Meter Durchmesser hergestellt (s. Seite 1). Die Dampfmaschine wog 150 Kilogramm und leistete 3 PS. Am 23. September genannten Jahres stieg Giffard mit seinem Motorballon empor und erreichte eine Geschwindigkeit von 2 bis 3 Meter in der Sekunde. Giffard hat als Ingenieur die Einzelheiten seines Fahrzeuges wohl durchdacht, und wir müssen ihn, den Erfinder des Injektors, auch als Erfinder des Lenkballons betrachten. Bei der Auffahrt eines zweiten Ballons im Jahr 1855 glitt das nur durch die Schwere der daranhängenden Last auf dem Ballon haftende Netz mit Gondel und Maschine herab. Glücklicherweise ereignete sich dies in geringer Höhe vom Erdboden, so daß Giffard und sein Gefährte mit dem Leben davonkamen. Der Ballon selbst zerplatzte, und die Maschine

Digitized by Google



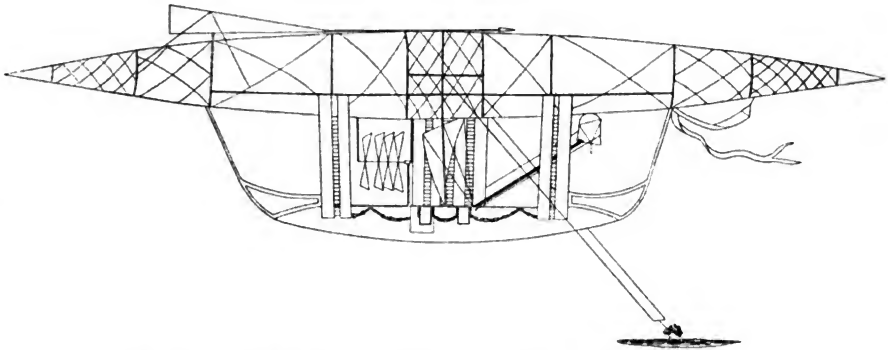
Deutſchlands erſter bemannter Luftballon in Nürnberg am 12. November 1787 (ſ. S. 99).

Digitized by Google

wurde durch den Fall zerstört. Dieser Mißerfolg schreckte lange die Konstrukteure ab.

Wie so oft in der Geschichte, gab der Krieg wieder Veranlassung, sich in der Not eines besonderen Hilfsmittels zu bedienen, und so förderte auch der Deutsch-Französische Krieg die Motorluftschiffahrt. Als nämlich den Franzosen mittels Kugelballons die Verbindung zwischen Paris und den Provinzen gelungen, als Gambetta in einem Ballon aus Paris entwichen war und in Tours die Leitung der Regierungsgeschäfte übernommen hatte, sann man darauf, mittels Ballons nach dem belagerten Paris zu gelangen. Tatsächlich wurden zu Tours und zu Rouen auch Ballons in der Absicht aufgelassen, über die Köpfe der Belagerer hinweg nach Paris zu kommen. Doch beide Unternehmen mißglückten. Da beauftragte das Kriegsministerium einen tüchtigen, doch mit lufttechnischen Dingen nicht vertrauten Ingenieur namens Dupuy de Lôme, einen Lenkballon zu erbauen, um eine Verkehrslinie mit dem belagerten Paris zu erhalten. Mit allem Eifer ging Dupuy de Lôme an seine Aufgabe heran. Doch erst nach Beendigung des Krieges war sein Luftschiff mit vielen Kosten beendet. Da es nicht möglich gewesen wäre, in dem vom Feind besetzten Land einen geeigneten Motor aufzutreiben, so begnügte der Erbauer sich mit dem Antrieb der Luftschraube durch Menschenkraft. Der Ballon hatte eine Länge von 36,2 Meter und einen Durchmesser von 14,84 Meter. Acht Soldaten drehten die Schraube mittels Kurbeln. Der am

Digitized by Google



Entwurf eines Lenkballons von Laczynski (in verankerter Stellung an einem Baum).
1833.

Digitized by Google

2. Februar 1872 unternommene erste Aufstieg gelang zur Zufriedenheit; doch war die erzielte Eigenbewegung sehr gering. Weitere Versuche wurden deshalb aufgegeben, und das Ballonmaterial kam zur öffentlichen Versteigerung.

Inzwischen hatte der Deutsche Paul Haenlein im Jahr 1865 ein Patent genommen, um Luftballons mit Hilfe von Gasmaschinen, die aus dem Inhalt des Ballons gespeist werden sollten, zu betreiben. Im Jahr 1870 ließ Haenlein in seiner Vaterstadt Mainz zuerst das Modell seines Lenkballons aufsteigen. Es hat eine Länge von 11,8 und einen Durchmesser von 4 Meter. Der aus dem Ballongas gespeiste Motor leistete $^1/_3$ PS. Nach dem Kriege, 1872, erbaute Haenlein in Wien den ersten Lenkballon mit Gasmotor. Er hatte eine Länge von 50,4 Meter und einen Durchmesser von 9,2 Meter; getrieben wurde er durch einen Gasmotor von 3 bis 6 PS. Nach vielen Umständlichkeiten wurden die Versuche nach Brünn verlegt, wo am 13. Dezember 1872 der erste Aufstieg am Fesselseil erfolgte. Obwohl der Haenleinsche Ballon sehr wohl durchdacht und konstruktiv sehr gut ausgeführt war, hat er Freifahrten niemals unternommen. Haenlein führte das sogenannte Ballonet wieder ein, das ist ein kleiner innerer Ballon, der mit Luft aufgeblasen wird. Der Zweck dieses Ballonets ist es, die äußere Form des Luftballons zu erhalten, sobald das Gas entweicht oder atmosphärische Einflüsse sich geltend machen. Ursprünglich stammt diese Erfindung von dem Militärluftschiffer Meusnier

Digitized by Google

aus dem Jahre 1784. Zuerst angewandt wurde sie von Dupuy de Lôme, neuerdings wieder von Parseval (s. S. 100).

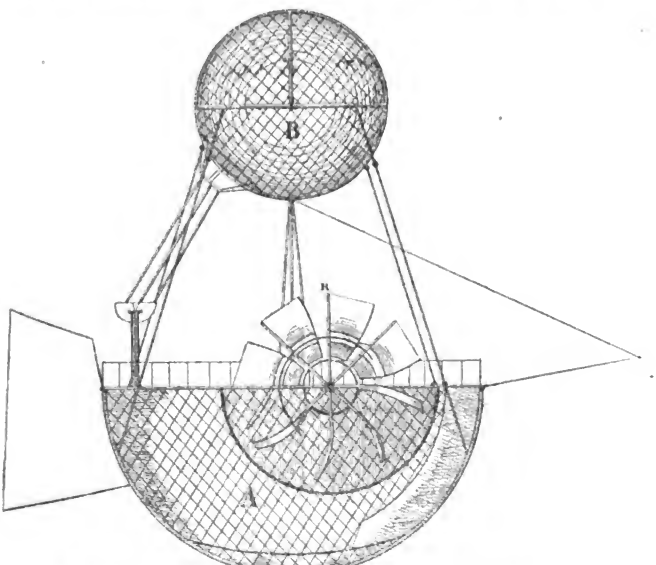
Die erste Verwendung des Aluminiums zu Motoren der Lenkballons hat England für das Jahr 1882 zu verzeichnen. Eine dortige Fabrik gab damals bekannt, daß sie Dampfmaschinen für Luftschiffe aus Aluminium herstelle.

Im Jahre 1883 am 8. Oktober stiegen die Gebrüder Albert und Gaston Tissandier zu Paris in einem elektrischen Motorballon auf. Die Länge des Ballonkörpers betrug 28 Meter. Als Kraftquelle dienten 24 galvanische Elemente, die eine Siemenssche Dynamomaschine von $1\frac{1}{3}$ PS. antrieben. Mit ihr war eine zweiflügelige Luftschraube von 2,85 Meter Durchmesser verbunden. Die Fahrt dauerte 30 Minuten. Ein Modell dieses Ballons befindet sich noch heute im „Conservatoire des arts et métiers" zu Paris.

Im folgenden Jahre machten die französischen Offiziere Renard und Krebs gleichfalls mit einem elektrischen Luftschiff eine Probefahrt. Es ist dies der erste Lenkballon, der eine Reihe glücklicher Fahrten ausführte. Unter sieben Fahrten, die in der Zeit vom 9. August 1884 bis zum 23. September 1885 unternommen wurden, kehrte der Ballon fünfmal zur Auffahrtstelle zurück. Seine Länge betrug 50,42 Meter und er gehört sicherlich zu den besten Luftschiffen, die gebaut worden sind. Nur auf zwei Fahrten konnte

Digitized by Google

der Ballon seinen Aufstiegsort nicht wieder erreichen, das eine Mal, weil eine Störung an der Maschine auftrat, das andere Mal, weil der Wind stärker war als die Eigenbewegung des Ballons. Daß die Fran-



Eines der vielen unsinnigen laienhaften Projekte zur Luftschiffahrt. Luftkahn mit Schaufelrad von Rosenfeld. 1851.

zosen damals auf Grund dieser vorzüglichen Ergebnisse den Bau lenkbarer Luftschiffe nicht weiter verfolgten, lag nicht an technischen, sondern an politischen Verhältnissen; es traten nämlich diejenigen Personen, die

Digitized by Google

sich für das Luftschiff interessiert hatten, von ihren Ämtern zurück, und ihre Nachfolger bewilligten nicht mehr die nötigen Mittel.

Im Jahr 1887 baute Dr. Wölfert, der sich schon seit mehreren Jahren in Verbindung mit Baumgarten in Leipzig mit dem Projekt eines Motorballons befaßte, ein lenkbares Luftschiff für militärische Zwecke. Die Länge des Ballonkörpers betrug 34 Meter. Der Antrieb erfolgte durch einen Elektromotor von 7 bis 12 PS. Bei Gelegenheit der Berliner Gewerbe-Ausstellung zeigte Wölfert 1896 seinen Lenkballon. Doch schließlich wurde er zum Märtyrer seiner Erfindung; denn beim achten Aufstieg, am 12. Juni 1897, ereignete sich eine Explosion seines Motorballons „Deutschland", der von einer achtpferdigen Benzinmaschine angetrieben wurde. Die Militär-Luftschiffer-Abteilung hatte die Füllung und den Aufstieg des Ballons unterstützt. Schon als man den Motor in Betrieb setzte, schlugen aus dessen beiden Seitenkammern Flammen heraus. Doch dies erschien den Luftschiffern unbedenklich, und die Auffahrt erfolgte. Sogleich stieg der Ballon bis zu einer Höhe von etwa 600 Meter auf. Die Maschine des Luftschiffs arbeitete vorzüglich gegen den Nordwestwind. Schon hatte es eine Strecke zurückgelegt, als plötzlich eine gewaltige Flamme aus der Gondel emporschlug. Im nächsten Augenblick ertönte ein donnernder Knall, und der Ballon bildete ein furchtbares Flammenmeer. Vom Wind getrieben, stürzten die brennenden Überreste dicht

Digitized by Google

neben der Berliner Ringbahn nieder. Die beiden Luftschiffer wurden als verkohlte Leichen aufgefunden. Auffallenderweise widersprechen sich die Berichte über diese Todesfahrt sehr.

Wenige Monate nach Wölfert stieg der metallene Lenkballon des inzwischen verstorbenen ehemaligen ungarischen Holzhändlers David Schwarz auf, gleichfalls unter Beihilfe der Militärluftschiffer. Metallballons zu bauen hatte im Jahr 1843 zuerst der Franzose Monge unternommen. Er hat damals vollständig aus Messingblech einen Kugelballon von 15 Meter Durchmesser angefertigt; doch war es ihm wegen des großen Gewichtes nicht gelungen, ihn zum Steigen zu bringen. Schwarz hatte das leichte Aluminiumblech und ein starres Aluminiumgerippe zu seinem Ballon gewählt. Das Blech selbst hatte nur eine Stärke von 0,2 Millimeter und war auf das Aluminiumgerippe aufgenietet. Eine Benzinmaschine von 12 PS. trieb vier Schrauben an, die seitwärts vom Ballon saßen. Bei seiner Probefahrt am 3. November 1897 wehte der Wind nach kurzer Fahrt die Treibriemen von den Scheiben herunter, so daß die Luftschrauben außer Tätigkeit traten. Der Ballon war nun steuerlos dem Winde freigegeben, und als er zwischen Wilmersdorf und Schöneberg landen wollte, schlug er so heftig auf den Boden auf, daß er gänzlich in Trümmer ging. Der Materialschaden allein betrug 200000 Mark, ein empfindlicher Verlust, den die Geldgeber und die Witwe des Erfinders zu tragen hatten.

Digitized by Google

Man hat Schwarz vielfach einen Vorläufer Zeppelins genannt. Doch ganz mit Unrecht; denn Zeppelin hatte sein Luftschiff bereits 1873 in den Grundzügen ausgedacht. Er begann 1892 mit dessen Konstruktion und Bearbeitung und legte die fertigen Pläne schon 1894, also drei Jahre vor Schwarz, einer aus ersten Fachmännern gebildeten Kommission vor. Daß Zeppelin erst im Jahr 1899 an den Bau seines Lenkballons herangehen konnte, hatte seinen Grund lediglich in der Unmöglichkeit, früher die Mittel flüssig zu machen. Den ersten Aufstieg unternahm der damals fast 62jährige Graf am 2. Juli 1900 bei Lindau im Bodensee.

Der offiziöse Aufstiegbericht über die erste Fahrt am 2. Juli 1900 zeigt, welche Auffassung man in den leitenden Kreisen über den Ballon selbst hat. Der Bericht lautet:

„Das Luftschiff hat tadellos funktioniert, die Schraubenwirkung war sehr groß, ebenso die Stabilität und Steuerfähigkeit vorzüglich. Im ersten Teil der Fahrt gehorchte das Schiff völlig Steuer und Schrauben, so daß es gegen den Wind und mit dem Wind bequem gefahren werden konnte. Das Luftschiff beschrieb zunächst eine große geschlossene Kurve. Völlig glückten die Versuche, die Stellung der Längsachse zur Horizontalen zu ändern und hierdurch die vertikale Bewegung des Ballons zu erzielen."

Am 17. Oktober wurde die zweite, 80 Minuten währende Fahrt unternommen, und am 21. Oktober folgte ein dritter Aufstieg, der 23 Minuten dauerte.

Digitized by Google

Der Ballon „Zeppelin III“ wird aus der Halle geschleppt. 1906 (s. S. 113).

Die Drachenflieger Henri Farmans (links) und Delagranges (rechts) auf dem Versuchsfeld in Issy-les-Moulineaux (s. S. 69).

Digitized by Google

Die Geschwindigkeit dieses Zeppelinschen Ballons hat im Durchschnitt 8,8 Meter in der Sekunde betragen. Im Jahre 1905 erbaute Zeppelin ein zweites großes Luftschiff, mit dem er am 17. Januar 1906 einen Aufstieg unternahm. Die Steuerung bewährte sich zuerst vorzüglich, dann klemmten sich die Seitensteuer und machten die Rückkehr zum See unmöglich. Ein Sturm zwang den Grafen an einer ungeschützten Stelle niederzugehen und sein Schiff zu verankern. Diese erste Landlandung gelang glatt, doch kein Schiff kann sich ohne Hafen im Sturm halten, noch weniger ein Luftschiff, und so ging auch das große Werk Zeppelins durch den Sturm in Trümmer. Doch der ehemalige mutige Reitergeneral verzagte nicht. Schon am 9. Oktober 1906 stieg der Ballon „Zeppelin 3" unter großem Jubel auf (s. Abb. S. 112). Die Fahrt dauerte diesmal volle zwei Stunden und ging über Konstanz, die Schweizer Grenze entlang, nach Romanshorn, dann nach Arbon, Rorschach, ins Österreichische hinein nach Bregenz und von dort über Lindau nach Friedrichshafen zurück. Auf Kosten des deutschen Reiches wurde 1907 eine neue große schwimmende Ballonhalle erbaut, von der aus im Herbst mit verbesserter Steuerung neue Aufstiege unternommen wurden. Einer von ihnen dauerte über 7 Stunden, und der allgemeine Eindruck, den er auf die anwesenden maßgebenden Persönlichkeiten machte, war der eines endgültigen Sieges.

Noch im gleichen Jahr schritt Zeppelin zur Anfertigung seines vierten Lenkballons (s. Bild S. 3).

Digitized by Google

Mit ihm wurden im Jahre 1908 Versuchsfahrten angestellt. Bei seinem vierten Aufstieg am 1. Juli konnte „Zeppelin 4" eine große zwölfstündige Fahrt in die Schweiz hinein unternehmen. Am 3. Juli unternahm das Württembergische Königspaar eine Fahrt mit dem neuen Luftschiff. Die Aufregung in der ausländischen Presse, daß ein deutscher Luftkreuzer die Grenze überflogen habe und ungehindert über ein fremdes Land beliebig hin und her gefahren sei, war ungeheuer. Alles fühlte, daß diese Erfindung, im Dienst des deutschen Heerwesens, ungeheures zu leisten imstande sein müßte. Und daß das Reich die Übernahme des Zeppelinschen Luftschiffes nur vom Gelingen einer Probefahrt, deren Bedingungen übrigens der Graf selbst aufgestellt hatte, abhängig machte, wußte man. Besonders die Engländer gerieten in eine unglaubliche Nervosität; denn sie sahen ein, daß der Einfluß ihrer Weltflotte gebrochen sei, sobald Deutschland über mehrere Luftkreuzer verfügen würde. Und in England war der Bau des Militärballons „Nulli Secundus" konstruktiv gänzlich mißlungen. Zeppelins große Fernfahrt, die nach der glänzenden zwölfstündigen Schweizer Fahrt nichts neues zutage fördern konnte, wurde am 4. August 1908 unternommen. Sie ging den Rhein entlang als ein Triumphzug, wie ihn noch niemals ein Erfinder gemacht hat, bis nach Mainz und sollte von dort aus wieder nach Friedrichshafen zurückführen. Der Jubel der Bevölkerung war unbeschreiblich. Mit Glockengeläut und Kanonenschüssen, mit Flaggen und

Digitized by Google

Musik wurde das Luftschiff in den Städten empfangen. Infolge zweimaliger Motorfehler mußte es auf dem Hinwege am 4. August zwischen Oppenheim und Nierstein und ein zweites Mal am 5. August bei Echterdingen landen. Hier trat nachmittags ganz plötzlich ein heftiger Wirbelwind mit stark elektrischen Gewitterwolken auf, riß den Ballon von den Verankerungen los und trieb ihn in die Luft. Durch elektrische Entladung der Atmosphäre entzündete sich der Gasinhalt, und als ein gewaltiger Trümmerhaufen stürzten die Metallteile nach kurzem Flug zur Erde nieder.

Noch niemals hat ein Erfinder sein Volk und einen großen Teil des Auslandes so einmütig für seine Ideen eintreten sehen, wie Zeppelin in dem Augenblick, als ihn dieser schwere Schicksalsschlag traf. Überall begannen am gleichen Tage, da das Unglück bekannt wurde, die Sammlungen zum Bau eines neuen Zeppelinschen Luftschiffs. Diese schnelle, tatkräftige Hilfe ist um so bewunderungswürdiger, als man nach den ersten Berichten annehmen mußte, die Leitung des Ballons habe nicht für die nötige Sicherheit gesorgt und die Explosion sei auf eine Entzündung durch den Motor zurückzuführen. Man hatte also solches Vertrauen zu dem Erfinder, daß man ihm trotz dieser, allerdings falschen Nachrichten, sofort große Summen zur Verfügung stellte. Ehe der September zu Ende ging, stand dem Grafen die ungeheure Summe von 6 Millionen Mark bei seiner Bank zur freien Verfügung, so daß zunächst mit dem Umbau von „Zep-

Digitized by Google

pelin 3" und dann, nach Beschaffung der Rohmaterialien, mit dem Neubau von „Zeppelin 5" begonnen werden konnte.

„Ein Wort an das deutsche Volk" gab Graf Zeppelin grammophonisch auf. Mit Erlaubnis der Schallplattenfabrik Favorite zu Hannover-Linden gebe ich die Rede hier wieder.

„Die Fahrten meines Luftschiffes in das Herz der Schweiz und dann den Rhein hinunter nach Mainz und zurück über Stuttgart haben überall den Glauben erwachen lassen, das von mir verheißene sichere Durchfahren des Luftreiches sei der Erfüllung nahe.

Die gezwungenen Landungen während der Dauerfahrt und die schließliche Vernichtung des stolzen Fahrzeuges durch Sturmes- und Feuersgewalt haben das gewonnene Vertrauen nicht mehr zu erschüttern vermocht. — Ganz Deutschland, wie ein Mann entschlossen, die kostbare Errungenschaft festzuhalten, hat sich zu der Tat zusammengetan, durch opferfreudige Gaben mir die Vollendung des Begonnenen zu ermöglichen.

Wie traurig wäre es, wenn das begeisterte Hoffen zuschanden würde, wenn der herrliche Aufschwung, den das deutsche Volk in dieser Sache genommen, im Sande verlaufen müßte. — Gott sei Dank, wir brauchen diese Furcht nicht zu haben. Was Unkenntnis des wahren Sachverhaltes auch an Zweifeln verbreiten mag, die fachmännische Untersuchung und die wissenschaftliche Beurteilung aller Vorkommnisse bei den Fahrten bis zum

Digitized by Google

tragischen Ende haben das Zutreffen meiner alten Annahmen in allen Hauptsachen nur zu bestätigen vermocht. Meine Luftschiffe werden bald zu den betriebssichersten Fahrzeugen zählen, mit welchen weite Reisen bei verhältnismäßig geringster Gefahr für Leib und Leben der Insassen ausführbar sind. Mit froher Zuversicht darf das deutsche Volk demnach annehmen, daß es sich mit seiner hochherzigen Spende einen gangbaren Weg zur wahrhaftigen Eroberung des Luftmeeres aufgetan hat, daß es bald im Besitz von Luftschiffen sein wird, die zur Erhöhung der Wehrkraft und damit zur Erhaltung des Friedens beitragen und in mancherlei Weise dem Verkehr, der Erderforschung und allerlei Aufgaben der Kultur dienen.

Wenn mir noch ein paar Jahre des Schaffens geschenkt werden, so werde ich das seltene hohe Glück haben, den vollen Erfolg einer bedeutsamen Erfindung, zu deren Werkzeug ich erkoren war, erleben zu dürfen. Am höchsten aber ist Gott dafür zu preisen, daß mein Schaffen mit seinen wechselvollen Schicksalen in der Seele des deutschen Volkes eine allen gemeinsame und darum alle verbindende begeisterte Teilnahme wachgerufen hat.

Mein Werk konnte nur wachsen und reifen, weil ich ausreichende Bildung zum Begreifen der mir gestellten Aufgabe und die Lebensstellung sowie die Mittel besaß, um mir das Wissen und Können, die Geschicklichkeit und die Leistung von Gelehrten, Ingenieuren und von Arbeitern jeder Art vom Feinmechaniker bis

Digitized by Google

zum Tagelöhner dienstbar zu machen. Alle waren unentbehrlich; aber je weniger Schule, Vorkenntnisse und Fertigkeit die verschiedenen Aufgaben erforderten, desto leichter waren die mit diesen Betrauten zu ersetzen. Nur selten war ein Wechsel notwendig, da das gesteckte Ziel alle ohne Unterschied des Stammes, der Lebensstellung, der religiösen und politischen Anschauung und des Besitzstandes zum stolzen, freudigen Zusammenwirken begeisterte; und alle haben auch — mit Ausnahme bisher des kapitalgebenden Unternehmers — Vorteil und Verdienst dabei gefunden. Nur mit solcher geordneten Verbindung der verschiedenen abgestuften Gaben und Kräfte war das hohe Ziel zu erreichen.

So stellt der Erfolg meines Unternehmens ein Bild dar dessen, was sich heute einmal wieder in der herzerhebendsten Weise in Deutschland vollzieht: Gleiches Wollen hat alle, Fürsten und Volk, reich und arm, alt und jung, zu gleicher Tat vereint, der die wertvolle Frucht nicht versagt bleibt.

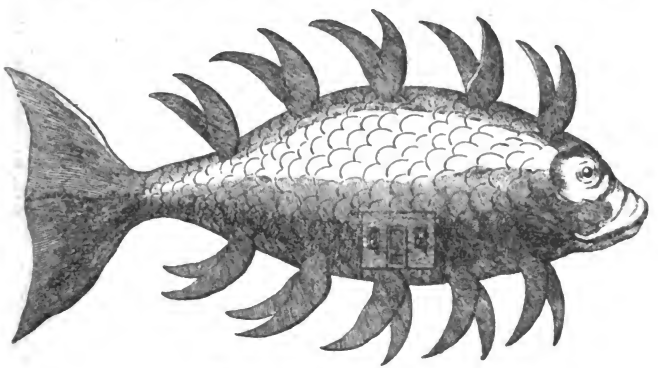
Möchte die Freude des gesamten deutschen Volkes an seiner Tat es zu stets erneutem einigen Zusammengehen, ohne welches die ihm innewohnende Kraft niemals zur vollen Wirkung kommen kann, anfeuern, zum Nutzen und zum Heile des Vaterlandes!"

Wenige Tage nach dem Untergang des Zeppelinschen Ballons unternahmen auch der Militärballon und der Parsevalsche Motorballon ihre Probefahrten, von denen wir auf Seite 97 gesprochen haben. —

Eine anscheinend närrische Idee für die Form

Digitized by Google

eines Luftballons sehen wir in untenstehender Abbildung, die von einem Schweizer aus dem Jahr 1784 herrührt. Denn wie die Natur für das Wasser sicherlich den Fischkörper als die beste Form eines schwimmenden Körpers geschaffen hat, so, meint der Erfinder, müßte sich die Fischform auch gewiß im Luftozean



Entwurf eines Fischballons. 1784.

am schnellsten fortbewegen können. Große Flossen sollen — aus dem Innern gleich Rudern bewegt — das Vorwärtskommen des Untieres bewirken. Der Steuerschwanz ist, wie ersichtlich, auch genügend groß vorgesehen, und aus der Gondel, die im Bauche des Tieres untergebracht ist, schauen zwei Passagiere mit Ferngläsern aus luftiger Höhe herab.

Und doch, ist das Projekt wirklich so närrisch, wie es auf den ersten Blick zu sein scheint? Hat nicht der

Digitized by Google

moderne Lenkballon auch einen spitzen Kopf, gleich dem unseres Fisches; sitzt nicht an dem Zeppelin-Ballon die Salongondel in die Hülle des Laufstegs eingebaut; hat nicht der geniale Graf seinen Ballons auch einen Steuerschwanz und Flossen beigegeben? Nur die phantastische Bemalung, die ein Erbe der chinesischen Drachen zu sein scheint, muß man sich bei dem Luftfisch hinwegdenken, und man kann ihn als eine Vorahnung unserer Luftkreuzer ansehen. Doch was damals die Erfinder mit schönen und erstaunlichen Äußerlichkeiten in ihren Projekten zu verdecken wußten, die höchst mangelhafte Konstruktion, aus der die Unmöglichkeit des Betriebes entstand, das hat Zeppelin mutig durchgearbeitet, so daß ihm am späten Lebensabend das große Glück zuteil wurde, als Bahnbrecher des Weltverkehrs die Luft auf seinem großen Fahrzeug im Triumph zu durcheilen. Das ist das merkbare Zeichen unserer Zeit: praktische Verwirklichung. Sie tritt anscheinend nüchtern auf, und doch liegt in ihr größere Phantasie und Dichtung verborgen, als in den Zeiten rein spekulativen Schaffens. Nur an Dichtern fehlt es uns noch, an Sehern, die tiefer als die Technik die Dinge zu schauen imstande sind.

Goethe hat einst eine Schilderung der Luftballons gegeben, die mit jedem Wort auf unsere Tage paßt, wenn man an die Lenkballons statt an die Kugelballons denkt: „Wer die Entdeckung der Luftballone miterlebt hat, wird ein Zeugnis geben, welche Weltbewegung daraus entstand, welcher Anteil die Luftschiffer be-

Digitized by Google

Links: Ballon Deutsch in Paris; rechts oben: Parseval-Ballon in Tegel 1906; rechts unten: Flugmaschine, Modell von Frowein.

Digitized by Google

gleitete, welche Sehnsucht in so viel tausend Gemütern hervordrang, an solchen längst vorausgesetzten, immer geglaubten und immer unglaublichen, gefahrvollen Wanderungen teilzunehmen; wie frisch und umständlich jeder einzelne glückliche Versuch die Zeitungen füllte, zu Tagesheften und Kupfern Anlaß gab; welchen zarten Anteil man an den unglücklichen Opfern solcher Versuche genommen. Dies ist unmöglich selbst in der Erinnerung wiederherzustellen, sowenig, wie lebhaft man sich für einen vor dreißig Jahren ausgebrochenen, höchst bedeutenden Krieg interessierte."

Zeppelins ungeheurer Erfolg hat in den letzten Jahren zahlreiche Erfinder angeregt, sich mit den Aufgaben der lenkbaren Luftschiffahrt zu beschäftigen. Auch nur aller derer zu gedenken, die es bis zum Bau ihrer Apparate gebracht haben, ist hier unmöglich. Die Zahl der Patente der letzten Jahre auf die lenkbare Luftschiffahrt geht weit in die Tausende und alle Kulturländer lieferten Beiträge dazu. Gewiß ist ein solcher Wettbewerb vieler Menschen, ein solches freudiges Streben getrennter Kräfte nach einem Ziel von großem Wert; doch wie bei allem, was unsere Kultur erhellt, wuchs der Schatten auch hier, je mehr sich die Grundzüge des lenkbaren Systems aufklärten. Weil Zeppelin Laie war, fühlten sich Tausende von Laien gleichfalls berufen, ihre Ideen über die lenkbare Luftschiffahrt zu veröffentlichen. Nur einen großen Unterschied zwischen Zeppelin und sich selbst übersahen diese Leute: Zeppelin *war* einmal Laie auf dem Gebiet der Luftschiffahrt, das

Digitized by Google

ist aber schon über 30 Jahre her. Seitdem hat der Graf sich ununterbrochen mit dem Gedanken der lenkbaren Luftschiffe beschäftigt, hat sich zu seinen Arbeiten tüchtige Ingenieure gehalten und ist selbst zum Ingenieur geworden. Wenige Menschen würden die Zähigkeit besessen haben wie der Graf. Sein Leben, sein Vermögen setzte er aufs Spiel, weil er auf Grund eingehender Berechnungen schon in den siebziger Jahren zu dem Ergebnis gekommen war, daß die Erbauung großer Luftkreuzer möglich sei. Leider hat der Graf in den letzten Jahren viele Anfeindungen aushalten müssen. Die Österreicher geben, wie erwähnt, mit aller Gewalt den hier auf Seite 111 genannten Erbauer des großen Aluminiumluftschiffs, David Schwarz, als Vorläufer Zeppelins aus. In Deutschland ist es besonders Hermann Ganswindt, der unter Aufbietung einer ungeheuren Reklame sich als „deutscher Urerfinder" des Luftschiffs bezeichnet, bezw. von einem für ihn gebildeten „Schutzkomitee" bezeichnen läßt. Als der neue Zeppelin-Ballon im Sommer 1908 seine glänzenden Aufstiege gemacht hatte, regte ein Mitglied der Stadtverordnetenversammlung von Spandau, Baurat Bender, an, es solle auf dem deutschen Städtetag beschlossen werden, eine Nationalspende für Zeppelin zu sammeln. Auf den Kopf der Einwohnerschaft war ein Beitrag von 10 Pfennig vorgesehen. In der gesamten Presse wurde der Bendersche Antrag freudig aufgenommen. Doch noch ehe der Städtetag zusammentrat, verbrannte der Ballon bei Echterdingen. Durch frei-

Digitized by Google

willige Spenden kam darauf eine so große Summe zusammen, daß Zeppelin der Gelder der deutschen Städte vorerst nicht bedurfte. Um das Geld nicht rostig werden zu lassen, wandten sich jetzt die Ganswindt-Männer nach Spandau, um eine Nationalspende für Ganswindt von den Städten zu erhalten. Da von Ganswindtscher Seite behauptet wird, Ganswindt sei „das Aschenbrödel unter den Luftschiff-Erfindern", besonders aber, weil behauptet wird, Zeppelin sei ein Nachahmer Ganswindts, müssen hier den Lesern die Augen einmal geöffnet werden.

Von Ganswindtscher Seite wird nicht nur behauptet, Ganswindt sei, wie gesagt, der Urerfinder des Lenkballons, sondern er habe auch in seiner Jugend schon das erste Fahrrad erbauen helfen. Der großen Masse gegenüber läßt sich das ja leicht behaupten; mit den historischen Tatsachen aus der Geschichte des Fahrrades steht es lächerlich im Widerspruch. Deutschland und Frankreich sollen Ganswindt die Ehre verdanken, zur Konstruktion von brauchbaren Lenkballons gekommen zu sein. Es wird nämlich von Ganswindtscher Seite aus geltend gemacht, Renard und Krebs (s. S. 108) hätten ihre Versuche erst mit Geldern der Regierung machen können, nachdem Ganswindt in Deutschland ein Patent auf ein — nebenbei bemerkt ganz unsinniges — Motorluftschiff angemeldet habe. Wahrscheinlich war Ganswindt durch Tissandiers Fahrt vom 8. Oktober 1883 zu seiner damaligen Patentanmeldung angeregt worden, und die Versuche von Renard

Digitized by Google

und Krebs waren direkt auf die Versuche von Tissandier aufgebaut. So allgemein gehaltene Patentanmeldungen wie die Ganswindtsche hätten den Franzosen gar nichts nützen können; denn wer die Geschichte der Luftschiffahrt nur einigermaßen studiert hat, weiß, daß im Laufe der Zeit so ziemlich alles Mögliche und Unmögliche auf dem Papier schon vorgeschlagen wurde. Wohlgemerkt: auf dem Papier! Luftschrauben zur Bewegung des Motors kommen schon 1783 vor. Senkrecht gestellte Schrauben, auf deren Verwendung Ganswindt Anspruch erhebt, sehen wir bereits 1854 (Abbildung S. 102). Flugschrauben ohne Ballons, die Ganswindt ausgeführt hat, gehen sogar bis auf Leonardo da Vinci (S. 24) zurück und wurden in den dreißiger Jahren des vergangenen Jahrhunderts wiederum aufgebracht (s. S. 60). Den langen Lenkballon, auf den Ganswindt Ansprüche erhebt, sehen wir bereits in einem Projekt aus dem Jahre 1833 auf Seite 106. Und so könnte ich noch viele Dutzend Vorschläge aufzählen, in denen alles das zu finden ist, was Ganswindt neuerdings für sich in Anspruch nimmt.

Was besonders die unerhörten Angriffe auf Zeppelin betrifft, so kann ich hier auf Grund von Mitteilungen des Grafen an mich die von Ganswindtscher Seite aufgestellte Behauptung, Zeppelin habe Ganswindt nachgeahmt, widerlegen. Auf Grund zweier, 1884 bis 1899 herausgegebener Schriften, von der die eine sich sogar mit der überkühnen Idee eines durch Dynamitexplosionen betriebenen, über Mond und

Digitized by Google

Milchstraße hinwegschwebenden „Weltenfahrzeugs" beschäftigt, glaubt Ganswindt heute die Verdienste des Grafen schmälern zu können. Er sandte ihm nämlich 1897 seine Drucksachen zu und konnte deshalb die bisher unwiderlegte Behauptung aufstellen, von dem Zeitpunkte an habe Zeppelin in seinen Konstruktionen erst das Richtige getroffen. Dem Grafen verdanke ich, wie gesagt, die Angabe, daß diese anmaßende Behauptung Ganswindts unrichtig ist. Im Frühjahr 1892 legte Graf Zeppelin dem Ingenieur Kober seine in allen Grundzügen mit der heutigen Ausführung vollständig übereinstimmenden Absichten, erläutert durch Skizzen usw., klar und beauftragte Kober, die Berechnungen und erforderlichen Versuche vorzunehmen und die Konstruktionspläne auszuarbeiten. Im politischen Interesse wurde die Patentierung möglichst lange hinausgeschoben, und erst im Winter 1893/94 ging die Patentanmeldung mit dem Antrag der Geheimhaltung an das Patentamt ab. Im April 1893 begannen die Materialprüfungen für das starre Luftschiff auf der Technischen Hochschule Stuttgart, und um die gleiche Zeit schloß Kober in der Daimler-Motorenfabrik in Canstatt die Versuche zur Bestimmung der besten Abmessungen und Formen der Luftschrauben ab. Die erste gedruckte Nachricht über das starre Zeppelinsche Luftschiff lag am 10. März und 28. Mai 1894 einer vom Kriegsminister zu Berlin einberufenen Prüfungskommission vor. Dieser Druckschrift folgte im Herbst noch eine weitere Ergänzung. Schon im Februar 1894 hatte

Digitized by Google

Zeppelin die Länge seines Ballons auf 143 Meter, den Durchmesser auf 11 Meter angegeben. In ähnlichen Abmessungen wurden die späteren Zeppelinballons ja auch erbaut.

Wer, fern Berlins wohnend, die von Ganswindt gebotenen Apparate nicht selbst in Augenschein nehmen kann, der mache mit mir im Geiste einen Besuch in der Ausstellung Ganswindt. Nach Erlegung eines Eintrittsgeldes in Höhe von 1 bis 3 Mark betreten wir ein Gartengelände, das eine Werkstätte, zwei Ausstellungsräume und einen Gastwirtsbetrieb umfaßt. Irgendein Modell oder die Ausführung eines Lenkballons, als deren Urerfinder Ganswindt sich doch bezeichnet, ist nicht zu sehen. Gezeigt werden nur kleinere und größere zweiflügelige Luftkreisel. Wer den Annoncen und den unzähligen Ganswindtschen Drucksachen glaubt, es sei unter diesen Flugschrauben die größte „im Betrieb" zu sehen, wird sehr enttäuscht. Man hört zwar, daß Ganswindt mit „Meteorgeschwindigkeit durch den luftleeren Weltraum" zu fliegen imstande sei, aber man sieht nichts was fliegt, außer den kleinen Luftkreiseln. Der größte Luftkreisel, dem Ganswindt den Namen Flugmaschine beilegt, ist mit einem Motor versehen; doch die Konstruktion ist so verfehlt, daß diese Flugmaschine noch nicht einen Millimeter hoch geflogen ist, sondern sich damit begnügt, ihre Flügel nutzlos in der Luft herumzudrehen.

Ganswindts Reklame ist oft genug ins lächerliche gezogen worden, und doch ist die Sache an sich recht

Digitized by Google

ernst. Zunächst sind Ganswindt auf Anteilscheine hin große Summen zur Verfügung gestellt worden, die in den Händen eines tüchtigen Luftschiffkonstrukteurs längst großen Segen hätte bringen können, so aber dem Nationalvermögen entzogen sind. Auch ist es recht traurig, daß jemand, der praktisch nichts geleistet hat, einen Mann wie Zeppelin ohne Widerspruch als seinen Nachahmer bezeichnen darf. Ich habe mich ernstlich bemüht, aus Ganswindts Projekten und Vorführungen auch nur ein brauchbares Körnchen herauszulesen. Der Versuch mißlang. In einer Zeit, die nur durch Verwirklichungen groß geworden ist, durfte die Anmaßung eines einzelnen einem Bahnbrecher des Weltverkehrs gegenüber deshalb nicht unwiderlegt bleiben.

Auf der Höhe seines Ruhmes hat Zeppelin eine Anregung gegeben, die sicherlich dereinst zur Ausführung kommen wird. Er selbst hat das schwere Geschick des Erfinders jahrelang tragen müssen. Von Freunden verlassen, sah er sein eigenes Vermögen immer mehr zusammenschwinden, ohne daß sich seine großen Pläne verwirklicht hätten. Um so mehr sind seine warmherzigen Worte zu schätzen, die er im Jahr 1907 vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure sprach, „es möchten geeignete Einrichtungen geschaffen werden, die wertvolle Erfindungen und das Schicksal der Erfinder in Zukunft mehr als bislang dem Zufall entziehen". Zeppelin sah aus der Geschichte der Luftschiffahrt ja selbst, wie manch guter Gedanke schon längst gedacht worden war, wie aber

Digitized by Google

dennoch derjenige, der eine praktische Verwirklichung bieten will, mit fast unüberwindlichen Schwierigkeiten zu kämpfen hat. Zeppelin dachte zunächst an eine Prüfungsanstalt für Erfindungen, der die schwierige und verantwortungsvolle Aufgabe zufiele, wo sie etwas Brauchbares erkannt hat, durch eifriges Sorgen den Ausbau und die Verwirklichung mit Rat und Tat zu ermöglichen. „Es sollen die berufenen Prüfer von Erfindungen, sobald sie die Möglichkeit des Erfolges festgestellt haben, nicht wegen mangelnder, doch niemals im voraus erlangbarer Gewißheit das bequemere Abraten wählen, sondern mutvoll in das Feuer blasen und stolz die Verantwortung für etwaigen Irrtum tragen." Nach der Zerstörung des großen Zeppelinballons bei Echterdingen nahm Ingenieur R. Stern die Zeppelinsche Anregung öffentlich wieder auf. Die Industriebetriebe und Fabriken, so schreibt er, sind durch den aufs äußerste gesteigerten Konkurrenzkampf nur in sehr begrenztem Maße für Neuschöpfungen aufnahme- und ausbaufähig. Ihre intensivste Arbeit muß für die Erhaltung, die Verbesserung, den Ausbau des Bestehenden aufgewendet werden, und die Verfolgung des „Ganz-Neuen" der vorerst und auf lange Zeit noch nicht fabrikationsreifen und gewinnfähigen Produkte kann häufig überhaupt nicht ins Auge gefaßt werden. Man kann sich ihrer meist erst in einem gewissen Zustand der Verwertbarkeitsreife annehmen. Daher erfahren in den großen Betrieben viele, auch aussichtsreiche Neuerungen Zurückweisung, weil man sich einfach

Digitized by Google

Drachenballon System Parseval (s. S. 100).

Digitized by Google

prinzipiell nicht damit beschäftigen kann, um die Aufgaben des Tages nicht zu vernachlässigen. Das macht viele neue Ideen hilflos und heimatlos, wenn der Privaterfinder ihren Ausbau nicht aus eigenen Mitteln ermöglichen kann. Das drastische Beispiel hierzu, sagt Ingenieur Stern, ist die Flugmaschine. In Frankreich findet sie aus privaten Mitteln eine ungewöhnliche Förderung, in Deutschland hingegen liegt das Erbe Lilienthals brach, und einer Reihe berufener aber mittelloser Erfinder sind die Hände gebunden. Auf unzähligen Gebieten bleibt jetzt der Fortschritt unterdrückt und unterbleibt, bis ein günstiger Zufall Reichtum und Erfindertum zusammenführt. Es wäre zu wünschen, daß die Zeppelinsche Anregung zu einer großen Organisation führte, die eine dauernde Rat-, Schutz- und Hilfsstelle für Erfindungen würde. Nicht nur der Technik, besonders der Flugtechnik würde dadurch ein wertvoller Dienst geleistet werden, sondern es fänden überhaupt eine große Reihe selbstlos schaffender Kräfte ebene Wege, um ihre Ideen in den Dienst der Allgemeinheit zu stellen. Die technischen Vereine, die Großindustrie müßten die Verwirklichung in die Hand nehmen.

Die großen Erfolge der Amerikaner Wright haben das von Ingenieur Stern gegebene Beispiel der Flugmaschine bewahrheitet. Anschließend an die Versuche von Lilienthal und Buttenstedt hätte unsere deutsche Industrie längst das Geld aufbringen können, das von den beiden Amerikanern bisher verwendet wurde. „Es

Digitized by Google

ist sehr zu bedauern" — sagt der bekannte Schriftsteller der Luftschiffahrt, Regierungsrat Martin —, daß Deutschland auf dem Gebiete des ‚Schwerer als die Luft' bisher vollkommen zurückgeblieben ist. Amerika und Frankreich haben einen gewaltigen Vorsprung vor Deutschland voraus. Als im Herbst 1907 die Gebrüder Wright ihren Doppeldecker dem preußischen Kriegsministerium gegen Zahlung von 800 000 Mark zum Kaufe anboten, hätte man zugreifen müssen. Die Gebrüder Wright verlangten die Bezahlung erst, nachdem sie eine volle Stunde mit einer Geschwindigkeit von 60 Kilometer, mit zwei Personen an Bord, geflogen wären. Die zweite Person sollte durch eine Puppe dargestellt werden. Innerhalb eines Jahres hätten Hunderte von solchen Drachenfliegern von der deutschen Heeresverwaltung gebaut und Hunderte von Soldaten des Luftschifferbataillons oder anderer Truppen als Chauffeure angelernt sein können. Als Daimler 1887 seinen leichten Motor der preußischen Heeresverwaltung anbot, als Graf Zeppelin im Jahre 1898 den Plan seines Aluminiumluftschiffes dem Kriegsministerium vorlegte, als die Gebrüder Wright ihre Flugmaschine auf ihre eigenen Kosten vorzuführen versprachen, immer versäumte das preußische Kriegsministerium den rechtzeitigen Anschluß an eine großartige technische Neuerung auf dem Gebiet des Verkehrswesens. Das ist nicht die Tradition des Generalfeldmarschalls Graf Moltke, der für den Ausbau der Eisenbahnen viel getan hat und der Luftschiffahrt das größte

Digitized by Google

Intereſſe entgegenbrachte. Es iſt aber die Überlieferung des preußiſchen Kriegsminiſteriums um das Jahr 1838, welches den Eiſenbahnen einen ſtrategiſchen Wert rundweg abſprach.“

„Die Flugmaſchinen ohne Gasballon ſind die wichtigſte Ergänzung der großen Aluminiumluftſchiffe. Als Graf Zeppelin vor einem Jahrzehnt ſein Werk aufnahm, war er ſich ſchon darüber im klaren, daß ſein Luftſchiff weite Entfernungen zurücklegen und viele Perſonen tragen müſſe, wenn es dauernd der Flugmaſchine ohne Gasballon überlegen ſein ſolle. Daher baute er ſein Luftſchiff in größtem Stil und aus Aluminium. Für die ſtrategiſche Aufklärung, für den Angriff und für den Truppentransport wird das Aluminiumluftſchiff ſtets eine große Bedeutung behalten. Das Ergebnis des 9. Sept. 1908 aber zeigt, daß die Flugmaſchine für die taktiſche Aufklärung ſchon jetzt von größter Wichtigkeit iſt (ſ. S. 68). Ein Drachenflieger, der 30 Kilometer vor- und zurückfliegen kann, iſt für jede Dimenſion und für jedes Kriegsſchiff von außerordentlicher Bedeutung. An Schnelligkeit iſt der Drachenflieger heute ſchon ſelbſt dem Zeppelinſchen Aluminiumluftſchiff weit überlegen. Die Eigenbewegung des Aluminiumluftſchiffes Nr. 4 betrug 54 höchſtens 55½ Kilometer in der Stunde. Die Gebrüder Wright, wie Farman und Delagrange, fahren 60 bis 65 Kilometer in der Stunde. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Drachenflieger für vorrückende Truppenteile bequemer ſind als die Ballonetſchiffe des halbſtarren und un-

Digitized by Google

ſtarren Syſtems. Ein halbſtarrer oder unſtarrer Motorballon erfordert etwa 20 Trainautomobile mit Gas-Stahlzylindern zur Füllung. Der Drachenflieger iſt von dem Gas vollkommen unabhängig. Er bedarf auch keiner Motorballonhalle. Wahrſcheinlich wird er auch weniger empfindlich gegen das Wetter ſein als der Gasballon."

„Günſtig iſt, daß gerade die Drachenflieger wegen ihrer Billigkeit bald in den Verkehr eindringen werden. Sie können dann im Kriegsfall wie die Pferde und Automobile von der Heeresverwaltung aus dem Verkehr genommen werden, auch von Kriegsſchiffen aus aufſteigen und auf ſolchen landen." Der „Deutſche Verein für Motorluftſchiffahrt", der ſich am 3. September 1908 in Berlin konſtituiert hat, iſt beſtrebt, ſobald als möglich einen Drachenflieger zu bauen, und das Fliegen ohne Gasballon in Deutſchland einzuführen.

In ſeinem geiſtvollen Buch „Das Zeitalter der Motorluftſchiffahrt" beſpricht Martin eingehend den Zukunftskrieg in der Luft. Er ſchildert im Geiſt alle Phaſen der Kämpfe, die von Motorballons und Flugmaſchinen ausgefochten werden können. Der Leſer beteiligt ſich an den Schlachten gegen Landheere und Kriegsflotten und kehrt allemal als Sieger heim. Die Luftkriegsſchiffe kämpfen hauptſächlich mit Torpedos und vernichten ſo von der Höhe aus die unbeholfen langſam dahinziehenden Truppen und die ſtolzen Kriegsſchiffe. Tauſend Luftkreuzer helfen mit ihren Luftſoldaten den Ruhm des Vaterlandes vergrößern.

Digitized by Google

Der übertriebenen Furcht vor den grauenvollen Möglichkeiten einer Luftschlacht der Zukunft wurde bald nach Erscheinen des Martinschen Buches von verschiedenen Seiten entgegengetreten. Ich folge hier den Ausführungen des Hauptmanns Meyer im Infanterieregiment 133. Vom lenkbaren Luftschiff — sagt Meyer — wird von mancher Seite eine nie dagewesene Revolution der Kriegskunst erwartet. Ganze Luftflotten sollen Armeen über Land und Meer führen, die Marinen der Seemächte für den kriegerischen Akt vollkommen ausschalten; der lenkbare Ballon soll die Möglichkeit geben, den Aufmarsch von Armeen zu verhindern, indem durch Abwerfen gewaltiger Mengen Explosivstoffes wichtige Eisenbahnbauten, über die die Transporte in Massen geleitet werden müssen, vernichtet werden, ohne daß man ein Mittel hätte, diesem Verhängnis zu begegnen. Man ist hier und da überzeugt, daß einige lenkbare Ballons den Aufmarsch und alle Bewegungen der Heere ganz genau und bis auf jede einzelne Marschkolonne erspähen und so schnell — natürlich mit Hilfe der drahtlosen Telegraphie — der eigenen obersten Führung melden werden, daß diese unfehlbar Zeit hat, ihre Kräfte für die bevorstehende Entscheidung mit Sicherheit richtig zu gruppieren.

An alledem ist etwas Wahres und etwas Falsches. Der größte Fehler, der bei derartigen Zukunftsbildern gemacht zu werden pflegt, ist der: man übersieht, daß wir das, was der Feind kann, auch können und daß es gegen jedes Mittel kriegerischer Betätigung — und

Digitized by Google

sei es noch so neu und noch so gewaltig — stets ein Gegenmittel gibt.

Wenn jetzt ein europäischer Krieg ausbräche, wäre die Hauptaufgabe der lenkbaren Ballons unbedingt in allererster Linie die Aufklärung in großem Stil. Sie kreuzen in der Gegend, in der die feindlichen Armeen aufmarschieren, beobachten die Entladestellen, die Zahl der ankommenden Züge, stellen fest, in welcher Richtung und wieviele Marschkolonnen von den Entladestellen sich in Bewegung setzen usw. Interessant ist eine Berechnung, die an die Leistungsfähigkeit des französischen Lebaudy-Typs geknüpft ist, wonach dieser Typ, nach dem ja auch der deutsche Militärballon gebaut ist, wenn er seinen Aufstiegplatz wieder erreichen will, sich anstandslos von Frankreich aus bis in die Linie Köln-Mainz-Stuttgart-Konstanz begeben kann, bei günstigen Verhältnissen wesentlich weiter. Es ist ohne weiteres klar, daß dieser Aktionsradius für die Erkundung eines deutschen Aufmarsches vollauf genügt. Trotzdem brauchen wir uns deshalb noch nicht allzu viel graue Haare wachsen zu lassen.

Erstens nämlich wird der Ballon, der seine Meldungen über den feindlichen Aufmarsch heimwärts sendet, im großen Ganzen keine wesentlichen Neuigkeiten melden. Aus der Friedensdislokation, dem Zug der großen Eisenbahnlinien, der Gestaltung der politischen Grenzen, der Lage der Festungen und dem Lauf der großen Geländeabschnitte, wie Ströme, Seenlinien, Gebirge, Sumpfstrecken, lassen sich schon im Frieden

Digitized by Google

ganz wesentliche Schlüsse auf den wahrscheinlichen künftigen Aufmarsch eines Gegners ziehen, nicht zu vergessen die Kundschafternachrichten im Frieden. Die großen Bahnlinien muß man zum Aufmarsch ausnutzen; daß also dort große Massen antransportiert und entladen werden, ist auch ohne Erkundung klar. Es kommt mehr auf den Zeitpunkt an, wann die Massen versammelt sind und wann ihr Vormarsch beginnt. Da kann freilich der lenkbare Ballon sehr Gutes leisten — vorausgesetzt, daß es das Wetter erlaubt.

Zweitens nämlich ist ein ausschlaggebendes Moment für den Wert der Aufklärungstätigkeit eines lenkbaren Luftschiffes, daß es in kurzer Zeit sehr große Strecken zurücklegen, also bei gutem Wetter sehr viel beobachten kann. Man soll in Frankreich rechnen, daß ein Lenkbarer vom Typ Lebaudy zur Beobachtung der Operationen einer Armee von vier bis fünf Armeekorps genügt, deren Breite zwischen 20 und 40 Kilometer, deren Tiefe je nach Gruppierung etwa ebensoviel beträgt. Diesen Raum kann das Luftschiff bequem bewältigen. Alles das wird aber illusorisch, wenn das Wetter unsichtig ist, da dann alle Beobachtungen also länger dauern, unsicherer sind und auf geringerer Flughöhe gemacht werden müssen. Beobachtungen aus dem Luftschiff sind an sich schon ziemlich schwierig, um wie viel mehr bei Regen oder Nebel! Unwahrscheinlich ist es auf jeden Fall, daß während der ganzen Dauer des Aufmarsches eines modernen Massenheeres in dem ganzen riesigen Raum, den es bedeckt, stets die besten

Digitized by Google

Vorbedingungen für die Beobachtung sich bieten, die die Witterung geben kann.

Drittens ist zu bedenken, daß diese Beobachtungen keineswegs ungestört vor sich gehen und gerade bei klarem Wetter am meisten gestört werden dürften. Wenn man sagt, der Ballon werde in schußsicherer Höhe bleiben, so ist dagegen zu sagen, daß es eine schußsichere Höhe, auf der wirklich zuverlässige Beobachtungen zu machen sind, gar nicht gibt. Es ist in der letzten Zeit eifrig daran gearbeitet worden, mit leichten Schnellfeuergeschützen ausgerüstete Automobile herzustellen, die zur Verfolgung von Ballons hervorragend geeignet sind. Ein solches Panzerautomobil mit 5 Zentimeter-Schnellfeuerkanone hat die Ehrhardtsche Fabrik in Zella gebaut. Das Gesamtgewicht des vollständig gepanzerten Fahrzeugs mit Geschütz, Munition und fünf Mann Bedienung ist nur 3200 Kilogramm, die Normalgeschwindigkeit 45 Kilometer, das Fahrzeug überwindet Steigungen bis 22° und hat 50 bis 60 PS. Die Munitionsausrüstung beträgt 100 Schuß; bei geringerem Kaliber, das bei der hervorragenden Wirkung der brisanten Geschoßsprengladung anstandslos für diesen Zweck angenommen werden könnte, wäre natürlich die Munitionsausrüstung entsprechend höher. Es gibt nun gar nichts Besseres zur Unschädlichmachung von Luftschiffen, als ein leistungsfähiges, mit schnellfeuerndem Geschütz ausgestattetes Automobil. Geben wir jeder Armee einige solcher Fahrzeuge, die zweckmäßig, teils bei den Avantgarden, teils bei den rück-

Digitized by Google

Französischer Militärballon vor Mainz 1795 (s. S. 92).

Digitized by Google

wärtigen Teilen der Marschkolonne verteilt sein und während des Eisenbahnaufmarsches schon im Aufmarschgebiet „kreuzen" müßten, so würde den Lenkbaren ihre Arbeit wohl recht sauer werden. Übrigens reicht die Schußweite dieser Automobilgeschütze vollkommen aus, um in jede Höhe zu schießen, aus der überhaupt aus einem Luftschiff beobachtet werden kann und die zuverlässigen Entfernungsmesser, mit denen wir jetzt arbeiten, gestatten auch ein schnelles Feststellen der Entfernung nach dem Ziel und ein sicheres Einschießen. Ein oder wenige Treffer aber genügen, um jeden Typ der Lenkbaren unschädlich zu machen.

Das alles beeinträchtigt natürlich den Wert der epochemachenden Erfindung des lenkbaren Luftschiffes durchaus nicht; es soll nur betont werden, daß auch hier die Bäume nicht in den Himmel wachsen werden.

Auch in anderer Beziehung wird dies nicht geschehen, so unangenehme Störungen der Lenkbare auch anrichten mag: ich meine die Beschädigungen, die an Bahnlinien und sonstigen für die Kriegsführung wichtigen Objekten, speziell auf den Etappenverbindungen operierender Heere, von oben her durch die Motorballons herbeigeführt werden können, sei es, daß sie landen und ihre Besatzung die betreffenden Zerstörungsarbeiten vornimmt, sei es, daß mit abwerfbarer Sprengmunition gearbeit wird. Letzteres ist nicht ausgeschlossen, hat man doch bezeichnenderweise auf der letzen Haager Konferenz zu keiner Einigung über ein Verbot des Werfens von Sprengkörpern aus Luft-

Digitized by Google

ſchiffen kommen können. Im Jahre 1899 war auf fünf Jahre beſchloſſen worden: „Die vertragſchließenden Mächte willigen für die Dauer von fünf Jahren ein, das Werfen von Geſchoſſen oder Exploſivſtoffen aus Luftballons oder durch analoge Mittel zu unterſagen.“ Jetzt muß alſo mit dem Werfen von Sprengkörpern gerechnet werden, und entſprechende Gegenmaßregeln ſind unumgänglich nötig. Nun ſind bekanntlich alle Etappenverbindungen, Bahnhöfe, Kunſtbauten, wichtige Fabrikanlagen, kurz alle Kunſtanſtalten, deren zeitweilige Außerbetriebſetzung einen empfindlichen Schaden für die Kriegsführung mit ſich bringt, mit oder auch wohl ſchon vor Beginn der Mobilmachung militäriſch beſetzt und bewacht. Dieſe Beſetzung bedarf jetzt einer Erweiterung. Um einen geſichteten Ballon rechtzeitig unſchädlich zu machen, muß er mit leichten Geſchützen, wie es z. B. das oben beſchriebene Automobil führt, beſchoſſen werden. Solche Geſchütze wären alſo den hauptſächlichſten Kunſtbauten, Bahnhöfen uſw., mit der Beſatzung beizugeben, vielleicht auch noch hie und da Scheinwerfer zu verwenden ſein, um die Annäherung des Ballons bei Nacht oder in der Dämmerung zu entdecken.

Trotz all dieſer Vorkehrungen wäre eine Abwehr feindlicher Ballons unvollkommen, wenn man ihnen nicht mit den eigenen Ballons zu Leibe ginge. Erſtens einmal operativ durch Erkundung des feindlichen Aufmarſches, wodurch der Vorteil, den die höhere Führung aus den Lenkbaren zieht, ſich auf beiden kriegführenden

Digitized by Google

Parteien annähernd ausgleichen kann; zweitens aber rein taktisch durch den Kampf Ballon gegen Ballon. Auch hier ist nun meines Erachtens mit Gewehr und Maschinengewehr nichts auszurichten, denn es ist eine Kleinigkeit, die Gondeln durch Panzerschilde gegen infanteristische Feuerwirkung zu sichern, die Ballonhüllen aber sind gegen Infanteriegeschosse sehr widerstandsfähig. Es bedarf artilleristischer Wirkung, um einen Motorballon kampfunfähig zu machen, d. h. zum Sinken zu bringen, ferner auch hier der Mitführung von Scheinwerfern, um den Gegner bei Nacht rechtzeitig zu sichten. Also auch hier ist die leichte, brisante Geschosse verfeuernde Kanone am Platze. Daß die Tragfähigkeit eines Lenkbaren genügt, um ein solches Geschütz nebst Munition mitzuführen, ist ohne Zweifel. Wir werden also künftig sehr große und leistungsfähige Motorluftschiffe mit Panzerung und artilleristischer Ausrüstung für die strategische Aufklärung im großen Stil zu erwarten haben, während für taktische Aufgaben und die Nahaufklärung zu Beginn und während einer Schlacht oder einer Belagerung kleinere Ballons genügen. Für erstere Zwecke wird am meisten zweifellos das Zeppelinsche starre System leisten, für letztere das starre oder halbstarre.

Man kann die Idee, daß künftig einmal, wie heute Land- und Seeschlachten, so auch Luftschlachten geschlagen werden, ja nicht ganz von der Hand weisen; doch man muß daran festhalten, daß die eigentliche Entscheidung doch auf dem Lande oder der See ausgefochten wird, und

Digitized by Google

die Luftflotte nur ein Mittel zu diesem Zwecke bleibt, und zwar ein beschränktes Mittel, da man keine Armeekorps mit allen ihren Bedürfnissen durch die Lüfte führen kann, wenigstens nicht in genügend kurzer Zeit. Ich möchte aber einer Hoffnung Ausdruck geben, daß nämlich die Verwendung von Motorballons zur strategischen Aufklärung unsere Kavallerie recht entlasten und operativfrei machen möchte. Die deutsche Kavallerie ist unverhältnismäßig schwach: seit 1870 ist sie fast völlig auf ihrer Stärke stehen geblieben, während sich die Zahl der Bataillone und Batterien mehr als verdoppelt hat. Nimmt jetzt die Luftflotte der Kavallerie die Aufklärung im Großen ab, so wird die Führung in der Lage sein, starke Kavalleriemassen seitwärts der zur Entscheidung gegeneinander anrückenden Armeen schon frühzeitig mit offensiven Aufgaben gegen Flanke und Rücken des Feindes zu betrauen und so die Gefechtskraft der Kavallerie ausgiebig zur Mitwirkung bei der großen Entscheidung heranzuziehen, mehr als dies vielleicht bisher geschehen konnte, da man doch vor der ganzen Front des Heeres die Kavalleriedivisionen aufklärend und verschleiernd vorgehen lassen mußte. Wird durch den Bau einer größeren Zahl lenkbarer Militärluftschiffe dieser hervorragende Vorteil erreicht, so wäre damit eine Sünde gut gemacht, die durch das Unterlassen einer angemessenen Kavallerievermehrung seit 1870 begangen worden ist.

In den wogenden Streit der Meinungen ist es heute unmöglich, Klarheit zu bringen. Die Gegensätze

Digitized by Google

„schwerer als Luft", „leichter als Luft", „starres Ballonsystem", „halbstarres Ballonsystem", „unstarres System" sind in ihren neuen Formen noch zu schroff und die Zeit wird hier die Unebenheiten noch abschleifen müssen. Heute kann man nur so viel sagen, daß der freifliegende Kugelballon als Fahrzeug für Sport und Wissenschaft dienen wird, daß das Militär zunächst den Drachenballon ausgiebiger benutzt, und daß die Motorballons und Flugmaschinen in den nächsten Jahren nur vereinzelt und noch immer im Versuchsstadium benutzt werden. Der Billigkeit halber richten sich vieler Augen auf die Flugmaschine; denn sie wäre am geeignetsten, gewissermaßen als militärisches Luftfahrrad zu dienen. Der unstarre Ballon hat für den Felddienst die größten Vorteile, während der starre Ballon als Verkehrsmittel die meiste Beachtung verdient. Das halbstarre System dürfte wohl die geeignetste Form des Luftschlachtschiffes der Zukunft sein.

Die einzelnen Unglücksfälle der verschiedenen Systeme besagen nicht das geringste gegen ihre Brauchbarkeit. Wer wollte das Gehen aufgeben, weil sich so mancher dabei schon ein Bein gebrochen hat? Wie viele Eisenbahnunglücke und Schiffsunfälle ereignen sich in jedem Jahr und doch würde niemand das lächerliche Verlangen aufstellen, die Schiffahrt und die Bahnen aufzugeben. Vor zehn Jahren sagte man Marconi vorher, daß seine ganzen Bemühungen um die drahtlose Telegraphie nur eine interessante Spielerei

Digitized by Google

bleiben würden; und doch ſtrahlen wir heute unſere Worte weit über den Ozean, und ſelbſt die Luftſchiffahrt beginnt, ſich der Funkentelegraphie zu bedienen. Vor fünf Jahren ſchimpfte man auf die Automobile und erklärte die Leute, die dieſem Teufelsfahrzeug eine Zukunft vorausſagten, für verrückt. Jetzt geht es mit der Motorluftſchiffahrt nicht beſſer. Und doch wird die ſchwere Walze der Kultur in wenigen Jahren auch über dieſes neueſte Thema hinweggerollt ſein und das Motorluftſchiff als unentbehrliches Hilfsmittel mitten in das praktiſche Leben eingedrückt haben.

Die weſentlichſten Unterſchiede der heutigen Ballonſyſteme beſtehen in der Konſtruktion des Ballonkörpers. Beim Kugelballon iſt man bereits zu einer normalen Form gekommen. Seine Leiſtungen hängen hauptſächlich von der Güte des verwendeten Materials, vor allem aber von den körperlichen und geiſtigen Eigenſchaften des Führers ab. Deutſche Kugelballons beſtehen faſt alle aus gummiertem Stoff, während man in Frankreich noch gefirnißte Stoffe verwendet. Wegen der Dichtigkeit und der größeren Unempfindlichkeit gegen Wärmebeſtrahlung verdient der gummierte Stoff jedoch den Vorzug. Man unterſcheidet für Kugelballons heute bei den internationalen Ballonaufſtiegen fünf verſchiedene Klaſſen. Die unterſte, bis zu 600 Kubikmeter faſſend, kommt kaum in Frage. In der zweiten Klaſſe ſtehen Ballons bis 900 Kubikmeter, in der dritten ſolche bis 1200 Kubikmeter. In die vierte Klaſſe fallen die meiſten der heutigen Kugelballons;

Digitized by Google

denn die deutsche Normalform hat einen Inhalt von 1437 Kubikmeter. In die fünfte Klasse fallen Ballons bis zu 2200 Kubikmeter Inhalt. Wer sich, ohne die mehr oder weniger trockene Fachliteratur benutzen zu wollen, über alles, was zum Kugelballon gehört, informieren möchte, dem sei das gewandt und fesselnd, stellenweise spannend geschriebene Buch „Luftreisen" von Johannes Poeschel empfohlen.

Dem Kugelballon in der Konstruktion am nächsten steht der unstarre Lenkballon, der bei uns durch das System Parseval der Motorluftschiff-Studiengesellschaft vertreten wird. Ein Kugelballon hält stets die gleiche Geschwindigkeit mit dem Wind, seine Form ist deshalb, sofern sie sich nicht infolge des nachlassenden Gasdruckes verändert, dem Winddruck nicht ausgesetzt. Bei Windstille steigt der Ballon also senkrecht in die Höhe, beim Sturm wird er in rasender Geschwindigkeit mit fortgerissen. Der Lenkballon hingegen folgt der Triebkraft seiner Luftschrauben. Seine Form muß also zunächst so gestaltet sein, daß sie die Luft leicht durchschneidet. Der Lenkballon muß diese seine Form aber vor allem auch, selbst unter den denkbar ungünstigsten Verhältnissen, beibehalten. Die Bestrahlung durch die Sonne dehnt das Gas im Balloninnern natürlich aus. Dasselbe tritt ein, wenn ein Ballon in höhere Luftschichten kommt, wo der Luftdruck geringer ist. In beiden Fällen wird also Gas entweichen. Beim Überfliegen von Wasserflächen oder Wäldern wird jeder Ballon stark zur Erde herabgezogen. Um die ursprüng-

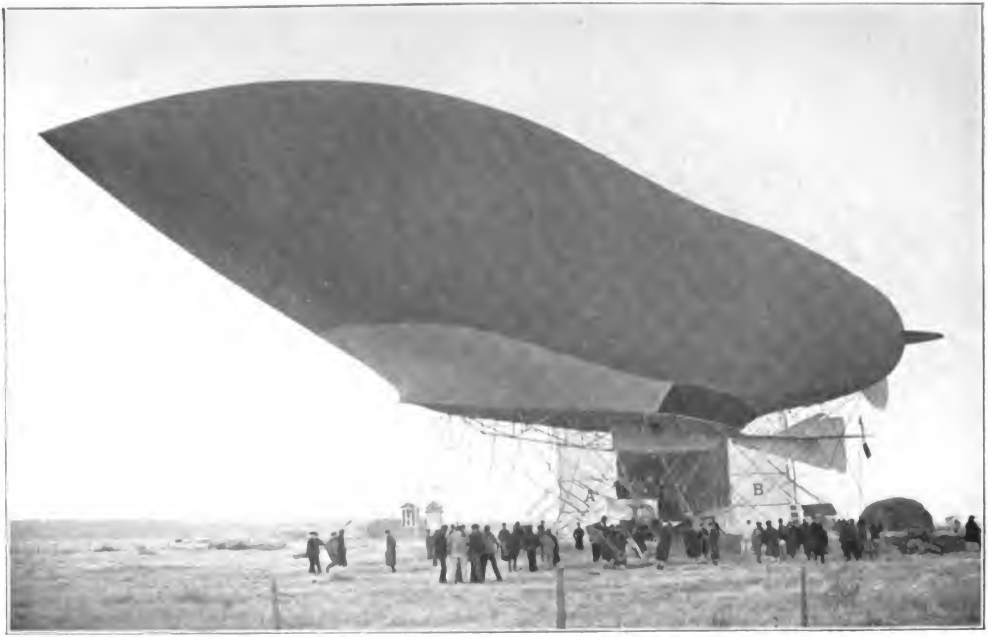
Digitized by Google

liche Form eines Lenkballons in all diesen Fällen zu erhalten, spannt man ihn entweder direkt auf ein Metallgerüst auf (Zeppelin), oder man bindet ihn an einen Metallrahmen fest (Santos Dumont, Lebaudy, deutscher Militärballon), oder endlich: man verzichtet auf ein Metallgerüst und erhält die pralle Form durch Ballonets (s. S. 100 und 107). Der unstarre Parsevalballon steigt also in gänzlich gefülltem Zustande, und erst entsprechend dem Gasverlust wird durch einen vom Betriebsmotor angetriebenen Ventilator das Ballonet aufgeblasen.

Verwendet man zwei Ballonets, eins vorne und eins hinten im Ballon, so kann man mit ihrer Hilfe den Schwerpunkt des Fahrzeugs verlegen, um je nach der Auf- oder Abfahrt den Ballon in eine schräge Stellung zu bringen. Wird z. B. nur das hintere Ballonet mit Luft aufgeblasen, so entleert sich das vordere Ballonet durch ein besonderes Ventil, das Gas füllt den Ballon vorne mehr als hinten und die Ballonspitze wird sich heben, so daß die Fahrt aufwärts geht. Auf diese Weise wird z. B. der halbstarre deutsche Militärballon gesteuert.

Zeppelin baut sein Luftschiff gleich einem Schiffskörper gänzlich starr. Er braucht also um die Veränderung der Form seines Fahrzeuges keine Sorge zu haben. Obschon Zeppelin möglichst Aluminium verwendet, hat er ein bedeutendes totes Gewicht zu heben. Er muß deshalb recht große Abmessungen für sein Fahrzeug wählen. Andererseits gibt ihm das feste

Digitized by Google



Französischer Luftballon „Patrie“ 1906 (s. S. 96).

Digitized by Google

Gefüge des Ballonkörpers einen vorzüglichen Halt, um Stabiliſierungsflächen und Steuerungen anzubringen. Die verſchiedenen gebauten Zeppelinſchen Luftſchiffe hatten 16, neuerdings 17, durch Gitterkonſtruktionen voneinander getrennte Abteilungen, in deren jeder ein großer Gasballon untergebracht war. Dieſe 17 Ballons liegen alſo, gänzlich unabhängig voneinander, im Innern des Luftſchiffes zwiſchen dem Aluminiumgerüſt und der äußeren Hülle des ganzen Flugſchiffs wohl geſchützt. Zwiſchen dieſen Gasballons und der äußeren Schiffshülle befinden ſich Luftzwiſchenräume, ſo daß die Gasballons vor der direkten Beſtrahlung der Sonne geſchützt ſind. Die Gasfüllung eines Zeppelinballons koſtet etwa 4500 Mark. Doch iſt in dieſem Preis das für die Nachfüllung notwendige Waſſerſtoffgas nicht eingerechnet. Nimmt man an, daß ein ſolcher Ballon täglich eine Entfernung von 500 Kilometer hin und zurück macht, ſo würde ſich der Gaspreis auf etwa 500 Mark am Tage ſtellen. Zeppelin hält Luftſchiffe bis zu 30000 Kubikmeter Inhalt, die bis zu 200 Perſonen befördern können, für möglich. Doch auch ſchon bei ſeinen gegenwärtigen Luftſchiffen iſt der anſcheinend hohe Preis der Gasfüllung kein Hindernis für eine rentable Beförderung von Menſchen durch die Luft. Infolge der großen Tragfähigkeit kann Zeppelin heute ſchon gewiß 500 Kilogramm Sprenggeſchoſſe mit ſich führen, um ſie auf feindliche Werke hinunterzuwerfen. Die an dem ſtarren Gerippe angebrachten Seitenſteuer, vor

Digitized by Google

allem aber die Höhensteuer leisten bei Zeppelin Außerordentliches. Wie jedes andere Schiff hat auch ein Luftschiff Steuerungen, es braucht solche, um zur Seite zu fahren (Seitensteuer), und andere zum Steigen und Fallen (Höhensteuer). Mittels der letzteren konnte Zeppelin, ohne Gas aufzugeben, sein Luftfahrzeug in jede gewollte Höhe bringen. Spielend leicht erhebt sich ein solches Luftschiff von wenigen Metern Höhe auf einige 100 Meter und kehrt im nächsten Augenblick, nur den Höhensteuern gehorchend, wieder zur Erdoberfläche zurück. Bei großen Windgeschwindigkeiten, mit denen doch mindestens vorübergehend zu rechnen ist, wird ein starres Luftschiff am besten fortkommen; denn selbst eine Sturmesgewalt kann in seiner äußeren Form nichts verändern. Dem unstarren Parsevalballon wurde bekanntlich jüngst vom Wind ein Steuer abgerissen und das Fahrzeug dadurch zum Sinken gebracht. Die sichere Anbringung solcher Steuerflächen wird beim unstarren Luftschiff nie in der Vollkommenheit gelingen, wie beim starren. Das starre Luftschiff wird aber auch leichter eine größere Eigengeschwindigkeit gegen den Wind entwickeln können als das unstarre. Von der Eigenbewegung hängt aber die Häufigkeit der Verwendung eines Fahrzeuges ab. Ein Zeppelinballon kann also einen Schnellverkehr durch die Luft ausführen. Bei der Schweizer Fahrt des Grafen betrug der Gegenwind zeitweise 48 Kilometer in der Stunde, und doch hielt sich das Fahrzeug selbst diesem starken Wind gegenüber durch die

Digitized by Google

Kraft seiner Motoren noch auf der Stelle. (Die geringere oder größere Eigengeschwindigkeit des Luftschiffs kann von der Gondel aus bei wolkenlosem Ausblick an der Geschwindigkeit der Bewegung des Luftschiffschattens über die Erdoberfläche hin beobachtet werden.) Für die Sicherheit und Bequemlichkeit der Mitfahrenden bietet das starre System die größten Vorteile. Schon in dem letzten Zeppelinballon war in der Mitte des die beiden Gondeln verbindenden Laufganges eine Kajüte eingebaut, in der sich die Ablösungsmannschaft zum Schlafen und zum Essen aufhalten konnte. Auch hatte Zeppelin einen Turmaufstieg angebracht, der mitten durch den Leib des Luftschiffes hindurch nach oben führte, so daß man von hier aus die Oberfläche des Luftschiffs und den Himmel beobachten konnte, letzteres besonders, um sich nach den Sternen zu orientieren.

* * *

Eine reizvolle Aufgabe wäre es, eine Kulturgeschichte der Luftschiffahrt zu schreiben. Schon heute lassen sich überall Ansätze nachweisen, wie unser Leben durch die Erfolge der Luftschiffahrt verändert worden ist. Die Rechtswissenschaft mußte sich schon verschiedentlich mit ihr beschäftigen, es sei an die zeitlichen und örtlichen Verbote, in die Luft zu fahren, erinnert, es sei auf die Beschlüsse der Haager Konferenz hingewiesen, die das Werfen von Sprenggeschossen aus Luftballons untersagen. Die Medizin

Digitized by Google

wird vor eigenartige Aufgaben gestellt werden; denn die großen Höhen, die von Luftschiffen erreicht werden, müssen naturgemäß Krankheitserscheinungen erzeugen, die den Bergkrankheiten ähnlich sind. Die Kriegswissenschaften werden von allen Gebieten des menschlichen Denkens sicherlich am meisten beeinflußt werden, wie sie es ja auch bisher schon am meisten sind. Besonders der Seekrieg wird gewaltige Änderungen erfahren müssen, wenn man sich gegen Luftfahrzeuge verteidigen und sich ihrer bedienen will. Es sei besonders an die Wichtigkeit der Flugmaschine als Verkehrsmittel von Schiff zu Schiff und von Land zu Schiff erinnert, wie sie gegenwärtig schon in Amerika geplant wird. Dazu wird die Errichtung von neuen Industrien zur Erbauung von Lenkballons und Flugmaschinen nötig, wie solche jüngst in Paris und Breslau entstanden sind. Die Kartographie hat neue Karten zu schaffen, nach denen der Luftschiffer seinen Weg nach besonders hervorstechenden Merkmalen der Erdoberfläche zu lenken vermag. Es müssen aber auch alle Hindernisse, besonders die gefährlichen elektrischen Leitungen in die Luftschiffkarten eingetragen werden. Welch große Vorteile die Witterungskunde von der Luftschiffahrt jetzt bereits hat, ist bereits an anderer Stelle erwähnt worden. Die Post hat schon 1870 in Paris die Luftschiffahrt mit großem Erfolg verwendet, und der Begründer des Weltpostvereins, Heinrich von Stephan, hat bereits vor langen Jahren in einem besonderen Werk „Weltpost und Luftschiffahrt“ die Aus-

Digitized by Google

sichten eröffnet, die durch die Luftschiffahrt postalisch bevorstehen. Jüngst ereignete sich ein kleiner Zufall, der heute noch komisch erscheint, der für später jedoch zu ernsten Betrachtungen Veranlassung gibt. Die Redaktion der Frankfurter Zeitung hatte an einen ihrer Mitarbeiter in dringlicher Angelegenheit ein Telegramm geschickt und die Rückantwort bezahlt. Statt der ersehnten Antwort kam eine amtliche Mitteilung: „Telegramm unbestellbar, Adressat per Ballon abgereist". „Heute verblüfft uns das noch," schreibt das Blatt, „und das mit einem roten Streifen beklebte Blatt geht von Hand zu Hand . . . Morgen schon werden wir unsere Freunde nur noch drahtlos erreichen — irgendwo im Weltall, wo sie, ihr Flügelrößchen unter den Beinen, bei der nächsten Luftstation anfragen, ob kein redaktioneller Steckbrief wegen Urlaubsüberschreitung hinter ihnen her ist. Lacht da jemand? Wir bitten ihn nur, das Telegramm zur Hand zu nehmen, auf dem in ganz gewöhnlichen Lettern steht: ‚per Ballon abgereist', als ob sichs um eine kleine Trambahnfahrt handle . . . Und das Ärgerlichste ist nur, daß wir den Kerl wirklich nicht erwischen können, denn die Ballöner haben es heute noch an sich, daß man nicht weiß, wo sie niedergehen." — Auch neue Berufe werden durch die Luftschiffahrt entstehen: Ballonführer, Ballonmaschinisten. Schon jetzt gibt es in Deutschland eine geprüfte Frau als Ballonführerin. Die Chemie wird vor neue Aufgaben gestellt. Es wird leichteres, besseres oder haltbareres Gas gesucht und gefunden werden.

Digitized by Google

Man wird danach trachten, leicht transportable Gaserzeuger zu konstruieren, um möglichst an jedem beliebigen Ort Gas herstellen zu können. Schon jetzt hat man solche Versuche gemacht und es auch unternommen, Geschosse zu fabrizieren, die mit Phosphorverbindungen gefüllt sind, um Ballons in der Höhe infolge der Einwirkung des Wasserstoffs auf den Phosphor ohne Feuer zur Explosion bringen zu können.

Große Aufgaben stehen den Künsten durch die Luftschiffahrt bevor. Wie manches schöne Kupferstichblatt ist schon früher bei Gelegenheit von Ballonaufstiegen entstanden. Wieviel Witz findet man in den zahlreichen Spottbildern auf die Luftschiffahrt. Es gibt jetzt bereits Modellierbogen, aus denen sich die Jugend den Zeppelinschen Ballon naturgetreu zusammenkleistern kann. Wie tausendfältig ist in der jüngsten Zeit das Luftschiff in den Plakatzeichnungen und in der Reklamekunst zu finden. Das Goldschmiedgewerbe fertigt heute alle möglichen Gegenstände in Form von Luftschiffen an, vom prächtigen Silbermodell des Zeppelinballons, das sich der Deutsche Kaiser als Tafelaufsatz anfertigen ließ, bis zum kleinen Anhänger für die Uhrkette. Zahlreiche Denkmünzen sind durch die Luftschiffahrt veranlaßt worden, von den Zeiten der Montgolfiers bis zu der großen Fahrt von Zeppelin. Große Aufgaben harren der Architektur. Denn, wenn es einmal Verkehrswege durch die Luft gibt, wird man darauf Bedacht nehmen müssen, die Gebäude und Ortsanlagen so zu

Digitized by Google

gestalten, daß sie auch von oben her schön erscheinen. Wie wir heute bald auf jeder einsamen Windmühle längs der Bahnstraßen — leider — eine Reklame sehen, eine Reklame, die sich selbst bis an die stillen Felsen des Nordkaps hinaufgedrängt hat, so werden wir später vom Ballon aus auf der Erdoberfläche oder auf den Gebäuden all die Anpreisungen hinaufschreiend bemerken, die uns heute schon als Schlagworte großer Firmen längst bekannt sind.

In die Literatur hat die Luftschiffahrt bereits eine tiefe Kulturfurche hineingezogen. Unzählig sind die größeren Zeitungs- und Zeitschriftenartikel über Luftfahrten, aber auch unübersehbar, viele Tausende groß ist die Zahl der Schriften und Bücher über das neue Gebiet. Selbst die schöne Literatur hat bei uns schon eine Reihe bemerkenswerter Bücher veranlaßt, die sich mit dem Problem der Luftschiffahrt in anziehender Weise beschäftigen. Zuerst kam das auch in deutscher Ausgabe erschienene spannend geschriebene Buch von Santos Dumont „Im Reich der Lüfte" auf den Büchermarkt. Aus dem geistvollen Werk des Dichteringenieurs Max von Eyth „Der Schneider von Ulm" haben wir hier einen Auszug kennen gelernt. Auch an Emil Sandts „Cavete!" und an die tragische Erzählung „Der goldene Engel" von L. Glaß sei hier erinnert. Großes Aufsehen und große Widersprüche — die in einem solchen Falle geradezu ein treffender Beweis für den richtigen Blick des Verfassers waren — erregt das gleichfalls schon erwähnte Buch von Rudolph Martin

Digitized by Google

„Das Zeitalter der Motorluftschiffahrt" und noch mehr das phantasievolle Werk dieses Verfassers „Berlin-Bagdad." Seltsam ist das Geschick der Luftschiffer in den Romanen „Das Heil der Höhe" von R. O. Frankfurter und „Der Schrecken der Völker" von Seeliger.

Wie vieles ließe sich in einer Kulturgeschichte der Luftfahrten über die erlebte große nationale Erhebung, über die Berufsarten der Luftschiffer, über Luftschiff-Scharlatane, Luftschiff-Schwindler und ähnliches sagen!

Vielleicht ist es auch ein kleiner Beitrag zur Kulturgeschichte, wenn ich hier erzähle, daß ich nicht einmal die Ruhe hatte, mein Buch einheitlich zum Abschluß zu bringen, denn in kaum drei Wochen, die der Druck in Anspruch nahm, ereignete sich so vieles, daß ich überall Änderungen und Nachträge schreiben mußte.

Es ist aber äußerst peinlich, ein Buch über ein Thema abschließen zu müssen, in einer Zeit, da uns jede Zeitungsnummer Neues und Erstaunliches darüber bringen kann, und ich wüßte kein Thema, bei dem dieses Empfinden in uns noch stärker werden könnte, als bei dem Bericht über Luftschiffahrten. Sie lösen eine starke Sehnsucht der Menschheit aus, den Flug des Körpers dorthin zu lenken, wohin unser Geist, unsere Begeisterung, unser Glaube hinstreben.

„Wie oft habe ich mich," schreibt Goethe in seinem Werther, „mit Fittichen eines Kranichs, der über mich hinflog, zu dem Ufer des ungemessenen Meeres gesehnt, aus dem schäumenden Becher des Unendlichen jene schwellende Lebenswonne zu trinken und nur einen

Digitized by Google

Erſter Abſturz mit dem Fallſchirm vom Ballon aus (22. Oktober 1797).

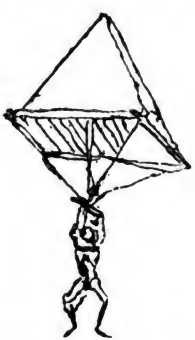
Digitized by Google

Augenblick in der eingeschränkten Kraft meines Busens einen Tropfen der Seligkeit des Wesens zu fühlen, das alles in sich und durch sich hervorbringt." Und in den Schweizerbriefen: „Wir fühlen die Ahnung körperlicher Anlagen, auf deren Entwickelung wir in diesem Leben Verzicht tun müssen: so ist es ganz gewiß mit dem Fliegen. So wie mich sonst die Wolken schon reizten, mit ihnen fort in fremde Länder zu ziehen, wenn sie hoch über meinem Haupt wegzogen, so steh ich jetzt oft in Gefahr, daß sie mich von einer Felsenspitze mitnehmen, wenn sie an mir vorbeiziehen. Welche Begierde fühl ich, mich in den unendlichen Luftraum zu stürzen, über den schauerlichen Abgründen zu schweben und mich auf einen unzugänglichen Felsen niederzulassen. Mit welchem Verlangen hol' ich tiefer und tiefer Atem, wenn der Adler in dunkler blauer Tiefe, unter mir, über Felsen und Wäldern schwebt und in Gesellschaft eines Weibchens um den Gipfel, dem er seinen Horst und seine Jungen anvertraut hat, große Kreise in sanfter Eintracht zieht! Soll ich denn nur immer die Höhe erkriechen, am höchsten Felsen wie am niedrigsten Boden kleben und, wenn ich mühselig mein Ziel erreicht habe, mich ängstlich anklammern, vor der Rückkehr schaudern und vor dem Falle zittern?"

Digitized by Google

Der Fallſchirm und ſeine Entwicklung.

Leonardo da Vinci, der große Künſtler und Ingenieur, ſchrieb ums Jahr 1500 zu der in unſerer Abbildung wiedergegebenen Zeichnung: „Wenn man ein dichtes Zeltdach von zwölf Ellen Höhe beſitzt, ſo wird man ſich von jeder großen Höhe ohne Furcht vor Beſchädigung herablaſſen können.“ Zu der Zeichnung iſt allerdings zu bemerken, daß der Fallſchirm im Verhältnis zu der menſchlichen Figur eine zu geringe Größe hat.



Fallſchirm Leonardos, 1500.

Ob die Nachricht von dieſer Leonardoſchen Erfindung unter die damaligen Techniker gedrungen war, iſt heute nicht mehr mit Beſtimmtheit zu ermitteln. Der Entwurf eines Fallſchirms findet ſich allerdings auffallend ſchnell in der techniſchen Literatur wieder. Fauſtus Verantius, Biſchof des ungariſchen Komitats Cſanad, ein geborener Venetianer, veröffentlichte ums Jahr 1617 ein größeres,

Digitized by Google

mehrsprachig geschriebenes Werk über neue Maschinen. Darin wird unter der Bezeichnung „Fliegender Mensch" ein Fallschirm dargestellt, der ein durch vier Stangen versteiftes quadratisches Segel darstellt. (Vergl. Abb.)

Aus den beiden Notizen von Leonardo und Verantius geht schon hervor, daß der Fallschirm eine von der Luftschiffahrt unabhängige Erfindung war. Kurz vor der Erfindung der Luftballons waren wieder zwei ähnliche Ideen bekannt geworden. In dem 1777 erschienenen „Neueröffneten Bilder-Saal" wurde ein Anzug angekündigt, „um ohne Gefahr von einem hohen Gebäude herabzuspringen"; und vier Jahre später beschrieb ein gewisser le Roux zu Paris eine Fallmütze, die den Kopf eines aus der Höhe herabfallenden Menschen infolge des Luftwiderstandes stets nach oben richten sollte.

Fallschirm v. Verantius, 1617.

Wenige Wochen, nachdem Pilâtre de Rozier und der Marquis d'Arlandes zu La Muette zum erstenmal in einem Luftballon eine Freifahrt unternommen hatten, machte der Franzose L. S. le Normand zu Montpellier mit zwei großen versteiften Regenschirmen am 26. Dezember 1783 einen Absturz von einer entästeten Linde herab. Dieser glückliche Versuch mit den also von le Normand erfundenen Fallschirmen wurde

Digitized by Google

bald bekannt und erregte großes Aufsehen. An einen einzelnen Schirm, wie ihn seine ihm sicherlich unbekannt gebliebenen Vorgänger Leonardo und Verantius verwendeten, dachte le Normand erst im Jahre 1784; er reichte darüber der Lyoner Akademie der Wissenschaften eine Arbeit ein.

Im Januar des Jahres 1784 hatte einer der beiden Brüder Montgolfier den sogenannten Fallballon erfunden, um sich aus großer Höhe herabzulassen. Ein solcher Ballon war nicht sehr groß, so daß er das Gewicht eines Menschen nicht ganz zu tragen vermochte. Montgolfier dachte, daß er auf diese Weise aus großer Höhe sanft zur Erde niederkommen würde.

Vom Luftballon aus verwendete der schon in der Geschichte der Flugmaschinen und Ballons genannte Blanchard den Fallschirm zuerst am 23. August 1786 in Hamburg. Er ließ damals das erste Lebewesen, einen in einem Käfig eingeschlossenen Hammel zum Erstaunen der Zuschauer glücklich vom Ballon aus großer Höhe herab.

Einen wirklichen Absturz vom Ballon aus mittels Fallschirms wagte jedoch erst der Luftschiffer Garnerin am 22. Oktober 1797 zu Paris (s. Taf. S. 152). Der Schirm war auf die einfachste Art gebaut und hatte einen Durchmesser von 7,8 Meter. Bei diesem Absturz kam der Fallschirm infolge der abwechselnd links und rechts entweichenden Luft in eine starke Pendelbewegung, und Garnerin landete so heftig auf der Erde, daß er sich

Digitized by Google

einen Fuß verſtauchte. Später brachte Garnerin, um das ſtarke Pendeln zu vermeiden, in der Mitte des Schirmes ein Loch an, durch das die Luft entweichen konnte.

Ein furchtbares Schickſal erreichte den Engländer Cocking, der im Jahre 1814, um das Pendeln zu vermeiden, den Fallſchirm umgekehrt hatte. Er ging dabei von der Beobachtung aus, daß ſich ein Regenſchirm, wenn man ihn von der Höhe hinabwerfe, nach wenigen Augenblicken umkehre und dann, mit der Spitze nach unten, ohne ſtark zu pendeln, auf die Erde falle. Da Cockings Idee günſtig beſprochen wurde, ließ er ſich ſpäter, am 26. September 1836, dazu verleiten, ſeinen Fallſchirm praktiſch zu verſuchen. Augenzeugen berichten, daß der Cockingſche Schirm ſich zunächſt mit ſeinem Erfinder ſchnell und ſenkrecht vom Ballon aus abwärts bewegte, dann ſich ein wenig auf die Seite neigte und darauf, entgegen der Theorie, in heftiges Pendeln geriet. Plötzlich beobachtete man, daß der ganze Schirm ſich zuſammenklappte, daß ſich Teile von ihm ablöſten und herausfielen. In dieſem Augenblick muß Cocking infolge des raſend ſchnellen Abſturzes beſinnungslos geworden ſein; denn er ließ plötzlich den Fallſchirm ganz los; und wenige Sekunden ſpäter fand man ſeinen zerſchmetterten Leichnam in der Nähe der Trümmer ſeiner Erfindung. Nach dieſem unglücklichen Ereignis ſchwiegen für alle Zeit diejenigen Erfinder, die ſo lange den umgekehrten Fallſchirm, deſſen angeblich

Digitized by Google

richtigen Bau sie auf die Form mancher fliegenden Pflanzensamen zurückführten, gepriesen hatten.

Im Jahre 1884 trat zu London der Franzose Letur mit einem „lenkbaren Fallschirm" auf. Es war ein großes Schirmgestell, das er mit zwei Ruderflügeln und einem Steuer versehen hatte. Am 27. Juni 1854 ließ sich Letur von dem Luftschiffer Adam mit der neuen Erfindung am Ballon in die Höhe heben. Oben wurden zwei der Taue, die den Apparat am Luftballon festhielten, zerschnitten. In diesem Augenblick bemerkte der Luftschiffer, daß das dritte Tau sich im Fallschirm verwickelt hatte. Es entstand nun eine verzweifelte Lage; denn der Ballon sank immer schneller, und kein Ballastauswurf konnte eine gefährliche Landung verhüten. Durch den Wind wurde der Ballon über einen Wald getrieben und Letur in seinem Fallschirm eine lange Strecke durch die Baumkronen hindurchgeschleift. Als mit fremder Hilfe der Ballon zur Landung kam, fand man Letur schwer verletzt vor, und wenige Stunden später starb er.

Erst nach langer Zeit kamen in Amerika die Fallschirme wieder bei öffentlichen Vorführungen der Luftschiffer zur Anwendung. Ein gewisser Leroux gestaltete seinen Absturz besonders schaurig, indem er sich vom Ballon aus mit zusammengefaltetem Schirm mehrere hundert Meter in die Tiefe hinabstürzen ließ. Er hatte zu diesem Zweck einen hölzernen Ring über seinen Schirm gestreift, den er mit einer Schnur festhielt. Erst wenn er der Erde nahe genug gekommen

Digitized by Google

war, ließ er die Schnur los, so daß die Luft den Schirm öffnen konnte. So grausig dieser Versuch sich ansah, so wenig gefährlich war er in der Tat. Dieser Leroux hat die Fallschirmtechnik auch noch in mancher anderen Hinsicht verbessert, und doch wurde er eines Tages ein Opfer seiner Erfindung; denn als er sich wieder einmal vom Ballon aus herabließ, wurde er vom Wind aufs Meer getrieben und ertrank.

Einen Universalfallschirm, der nach der Theorie des Erfinders und auch nach angestellten Versuchen im kleinen in jeder Lage wirkt, erfand der Wiener Ingenieur Joseph Popper. Er wird aus den drei aufeinander senkrecht stehenden Kreisflächen einer Kugel gebildet, oder, wenn ich mich weniger mathematisch ausdrücken soll: der Schirm besteht aus drei kreisrunden Scheiben, die aufeinander senkrecht stehen. Man wird sich am besten von der Stellung dieser drei Kreisflächen zueinander eine Vorstellung machen können, wenn man an die Zerschneidung eines Apfels denkt: man schneidet den Apfel zunächst von oben her durch zwei kreuzweis gehende Schnitte in vier gleiche Teile und schneidet dann durch einen wagerechten Schnitt jeden dieser vier Teile nochmals in zwei gleiche Teile. Diesen drei Messerschnitten würden die Flächen des Popperschen Fallschirmes entsprechen. Mag dieser Schirm also fallen, wie er will, stets wird eine der acht körperlichen Ecken als Fallschirm wirken.

Digitized by Google

Vergleichstabelle
der bedeutendsten Motorluftschiffe.

Erbauer	Jahr	Länge m	Durchmesser m	Inhalt cbm	Kraft PS	Eigenbeweg. m × Sek.
1. Giffard	1852	44	12	2500	3	2,5
2. „	1855	72	12	3500	4	3
3. Haenlein	1870	11,8	4	112	0,33	
4. Dupuy de Lôme	1872	36,2	14,84	3454		2,5
5. Haenlein	1872	50,4	9,2	2408	3—6	0
6. Tissandier	1883	28	9,2	1060	1 1/3	2,5
7. Renard	1884	50,42	8,4	1864	9—12	6,2
8. Wölfert	1887	34	10	1456	7—12	
9. „	1896	28	8,5	875	8	8
10. Schwarz	1897	47,5	12—14	3697	12	
11. Zeppelin I	1900	128	11,6	11300	2×11,5	7,9
12. Santos-Dumont	1900	33	6	622	16	8
13. „ „	1903	15	5,5	261	3	5
14. Lebaudy	1902	52	9,8	2960*)	50	11
15. Zeppelin II	1905/06	128	11,6	11300	2×85	14,5
16. Parseval I	1906/07	48	9	2500	90	12,5
17. Zeppelin III	1906/07	128	11,6	11300	2×85	15,0
18. „ IV	1908	136	13	15000	2×105	15,0
19. Parseval II	1908	58	9,5	3800	114	14,5

Die sich vielfach widersprechenden Angaben über die Zeppelin-Luftschiffe wurden mir für dieses Buch von Exzellenz Zeppelin richtiggestellt.

*) 1908 auf 3300 cbm erweitert.

Digitized by Google

Alphabetisches Namen- und Sachregister.

A

Abû'l Qâsim 12
Adler 102
Adler, künstlicher 17
Alexander der Große 15
Allan 94
Allard 30
Aluminium 64, 108, 111, 130
d'Amécourts 64
Andrée, Sal. Aug. 100
Anschütz, Ottomar 72
Archibald, Douglas 4
Archytas 11, 84
d'Arlandes 88, 155
Astarte 8
Ausstellung, aeronautische 64
Automobil 2, 65, 136, 188

B

Baco, Roger 15
de Bacqueville 45
Ballonet 100, 107, 144
Barettini 27
Baumgarten 110
Bender 122
Benz, Karl 65
Benzinmaschine 110, 111, 130
Berblinger 55
Bernoin 30
Berson, Arthur 89
Besnier, S. 30
Black, Joseph 85
Blanchard Nic. Franç. 47, 49 97, 99, 156
Bolori 26
Bonaparte 92, 93
Borelli, Alfonso 32
Brieftauben 95, 100
Buttenstedt, Carl 23, 70, 74, 129

C

Calois 49
Campe 49
Cardano, G. 23
Carvalho 36
Cavallo, Tiberio 86
Cavendish, Henry 85
Charles 87, 89
Cocking 157
Conté 92
Coulomb 48
Coutelle 91, 92

D

Daimler, Gottlieb 65, 130
Damian, John 25
Dampfmaschine 27, 59, 60, 62, 64, 104, 108
Danilewsky, C. 67
Dante, Joh. Bapt. 18
Degen, Jakob 50, 54, 67
Delagrange 69, 131, Taf. S. 112
Desforges 45
Deutsch, Taf. S. 120

Digitized by Google

Drachen 3, 27, 59, 100
Drachenballon 100, 141
Drachenfeldzeichen 78, 80
Drachenflieger 6, 7—75, 131
Drachenflug 2
draco 78
von Drieberg 61
Dupuy de Lôme 105, 108, 160

E

Eddy 4
Egelmerus 12
Elektrizität als Triebkraft, 45, 108, 110
Elisabeth v. Braunschweig 33
Elmerus 12
Erhardt 136
Eyth, Max von 51, 55, 151

F

Fabri 84
Fallmütze 155
Fallschirmversuch 2, 73, 154
Farman, Henri 68, 131
Faust 77
Fesselballon 81, 100, 141
Fernsprecher 101
Fesselseil 81, 87
Feuerdrachen 83
Flächendrachen 3, 79, 81, 83
Fledermaus 19, 20, 64
Fliege 18
Flugmaschine 2, 7—75, 131
de la Folie, M. 46
Frankfurter 152
Franklin, Benjamin 4
von Freudenberg 62
Frowein, Taf. S. 120

G

Gallien, José 42, 85
Gambetta 105
Ganswindt, Hermann 25, 60, 122
Garnerin 156
Gas 29, 84
Gas, komprimiert 101
Gasballon 2, 85, 87
Gasmaschine 64, 107
Gay-Lussac 89
Giffard, Henry 104, 160
Glaß, L. 151
Goethe 76, 78, 120, 152
Goldschägerhäutchen 84
Groß 96
Gonzales 32
von Guericke, Otto 28, 85
de Guzmão, Barth. Lour. 38, 85

H

Haenlein, Paul 65, 107, 160
Hargrave 5
Hau-ſt 3
Hautsch, Hans 28, 39
Hayne, J. C. G. 93
van Helmont, Joh. Bapt. 84
Henson 60
Hofmann 66

J

Jakob IV. 25
Jean, Paul 51
Jeffries 97

K

Kaiserer, Jakob 102
Kilidisch-Arslan 13
Kindermann, E. C. 40
Kircher, Athanasius 3
Kober 125
Krebs 108, 123, 124
Kreß, W. 66
Kriegsluftschiffe 90—97, 108, 110, 129—142
Krupp 95
Kugelballon 76, 142
Kulturgeschichte der Luftfahrten 147—153
Kyeser von Eichstädt 80, 83

Digitized by Google

L

von Laczynski 106
Lalande, 48
de Lana, Francesco 28, 42, 84
Langley 66
Lanz, Karl 69
Lebaudy 96, 134, 135, 144, 160
Lenkballon 2
Lenoir 65
Leonardo da Vinci 18, 60, 83, 154
Leppig 94
Lercheimer 78
Leroux 158
Letur 158
Lilienthal, Otto 67, 73, 74, 129
Lohmeier, Philipp 28
Lowe 94
Ludwig XIV. 30
Ludwig XVI. 98
Luftballon 76
Luftballongeschütz 95, 136, 138
Luftballonphotographie 94
Luftballontelegraphie 94
Luftballonzeitung 95
Luftkreisel 23, 60, 122
Luftkreuzer 114
Luftschifferschule 92
Luftschiffertruppe 92, 130
Luftschiffverbot 99
von Lütgendorf, J. M. 98

M

Magus 12, 77
Manuel Komnenos 13
Marcus, Siegfried 65
Martin, Rud. 130, 132, 151
Mason, Martin 60
Mauvillon 90
Maxim, Hiram 68
Maximilian I. 17
Meerwein, Karl Friedr. 47
Melanchthon, Ph. 78
Mennel 78
Meteorologie 4
Meusnier, J. B. M. C. 90, 107
Meyer 133
Militärluftschiffahrt 90—97, 108—118, 129—142
Monge 111
Montgolfier, Gebrüder 86, 156
Montgolfière 83
Morse 94
Motorballon 102, 143
Müllenhoff 70
Müller, Johannes 17

N

Napoleon I. 92, 93
Nelson 102
Nero 12
Niketas Akominatos 14
le Norman 155

O

Oechelhäuser 109
Olivier 12
Otto, N. A. 65

P

Paracelsus, Th. 84
Parseval, Aug. v. 69, 100, 108, 118, 143, 144, 155, 160
Petrus 12
Pegel, Magnus 27
Platon 11
Pocock 5
Poeschel, J. 143
Polizeiverordnung 99
Popper, Joseph 159
Porta, Joh. Bapt. 3, 27

R

Regiomontanus 17
Reithmann 65
Renard 108, 123, 160

Digitized by Google

Robertſon 89
Romain 98
Rotch, A. L. 4
le Roux 155
de Rozier, Pilâtre 88, 98, 155

S

Sandt, E. 151
Santos Dumont 144, 151, 160
Scaliger, J. 84
Schießbaumwolle 61
Schießpulvermotore 64, 81
Schleppſeil 100
Schmidlap, Johann 83
Schott, Caspar 85
Schraubenflieger 23
Schwarz, David 111, 122, 160
Schwebeflug 2
Seeliger, E. G. 152
Seifenblaſen 86
Signaldienſt 92
Simon 12, 77
Simpliziſſimus-Roman 32
von Stein, Frau 77
Stephan, H. v. 148
Stern, N. 128

T

Tiſſandier, 89, 108, 124, 160
Torricelli 85
Trajansſäule 78
Tretmotore 64

V

Vaſari, G. 83
Verantius, F. 27, 154
Verkehrslinien 99
Vogelflug 2, 18, 23, 25, 50, 56, 60, 70

W

Walker, Thomas 50
Warmluftballon 2, 76, 81, 85, 86
Waſſerſtoffgas 85
Wecker, J. J. 3
Welſh 89
Widmann 78
Wieland, Der Schmied 7
Wilkins, John 27
Wilſon, A. 4
Wiſſenſchaftlicher Aufſtieg 89
Wölfert 110, 160
Wolken 86
Wright, Gebrüder 67, 129, 130

Z

von Zeppelin, Graf Ferd. 112, 121, 127, 130, 144, 150, 160
Zeitung „Ballon-Poſte“ 95

Maſchinenſatz und Druck der Deutſchen Buch- und Kunſtdruckerei, G. m. b. H., Zoſſen—Berlin SW. 11.

Digitized by Google

In der

Sammlung belehrender Unterhaltungsschriften für die deutsche Jugend

sind erschienen:

Band 1.

Otto E. Ehlers, Samoa, die Perle der Südsee, mit fünf Bildern und einer Karte, fünfte Auflage mit einem Nachwort: Samoa unter deutscher Herrschaft. 89 Seiten. Preis elegant gebunden Mk. 1.—.

Inhalt:

Australien. — Auckland und die Fahrt nach Samoa. — Apia und samoanisches Leben. — Ein Besuch bei der Plantagengesellschaft und bei den feindlichen Parteien. — Nachwort: Samoa unter deutscher Herrschaft.

Band 2.

Otto E. Ehlers, Im Osten Asiens, mit acht Bildern und zwei Karten, fünfte Auflage mit einem Nachwort: Das Kiautschou-Gebiet und die Chinawirren. 173 Seiten. Preis elegant gebunden Mk. 1.25.

Inhalt:

Hongkong. — Canton und Macao. — Von Hongkong nach Schanghai, Tschifu und Tientsin. — Von Tientsin nach Peking. — Auf Maultiers Rücken in die Mongolei. — Peking, die Stadt der Städte, und das Königreich Korea. — Nachwort: Das Kiautschou-Gebiet und die Chinawirren.

Band 3.

Hans Dollmer, Der deutsch-französische Krieg 1870/71.

Aus Urkunden, Briefen, Tagebüchern und nachgelassenen Aufzeichnungen von Augenzeugen beider Parteien dargestellt. Erster Teil: Der Krieg mit dem Kaisertum. Mit vier Karten. 183 Seiten. 3. Auflage. Preis elegant gebunden Mk. 1.50.

Inhalt:

1. Vorgeschichte. 2. Ereignisse bis zur Überschreitung der französischen Grenze. 3. Weißenburg, Wörth, Spichern und die Zustände in Paris. 4. Colombey, Vionville, Gravelotte und die Wirkung der deutschen Siege. 5. Beaumont, Noisseville, Sedan und das Ende des französischen Kaisertums.

Band 4.

Hans Dollmer, Der deutsch-französische Krieg 1870/71.

Aus Urkunden, Briefen, Tagebüchern und nachträglichen Aufzeichnungen von Augenzeugen beider Parteien dargestellt. Zweiter Teil: Der Krieg mit der Republik. Mit Karten. 280 Seiten. 3. Auflage Preis elegant gebunden Mk. 2.—.

Digitized by Google

Inhalt:

Die Umschließung von Paris. — Toul, Straßburg, Metz. — Der Krieg an der Loire. — Die Kämpfe im Norden. — Der östliche Kriegsschauplatz. — Paris und der Friede.

Band 5.

Wilhelm Capelle, Die Befreiungskriege 1813—1815.

Aus Urkunden, Briefen, Tagebüchern und nachgelassenen Aufzeichnungen von Augenzeugen beider Parteien dargestellt. Erster Teil: Bis zur Schlacht bei Wartenburg. Mit vier Karten. 188 Seiten. 3. Auflage. Preis elegant gebunden Mk. 1.75.

Inhalt:

Preußens Erniedrigung. — Preußens Erhebung. — Der Frühjahrsfeldzug. — Waffenstillstand. — Wiedereröffnung des Feldzuges. — Die Hauptarmee. — Die Nordarmee. — Die Schlesische Armee.

Band 6.

Wilhelm Capelle, Die Befreiungskriege 1813—1815.

Aus Urkunden, Briefen, Tagebüchern und nachgelassenen Aufzeichnungen von Augenzeugen beider Parteien dargestellt. Zweiter Teil: Von Leipzig bis zum Pariser Frieden. Mit 6 Karten. 202 Seiten. 2. Auflage. Preis elegant gebunden Mk. 1.75.

Inhalt:

Die Schlacht bei Leipzig. — Verfolgung der Franzosen. — Einmarsch in Frankreich. — Die Niederlage der Schlesischen Armee. — Vereinigung der Schlesischen und der Nordarmee. — Die Hauptarmee. — Vereinigung der Hauptarmee mit Blücher. — Der Wiener Kongreß. — Letzter Feldzug gegen Napoleon.

Band 7.

Otto E. Ehlers, Im Sattel durch Indo-China.

Erster Band, mit zehn Bildern und einer Karte. 172 Seiten. 2., völlig neu bearbeitete Auflage. Preis elegant gebunden Mk. 1.25.

Inhalt:

Vorbereitungen zur Reise und Aufbruch von Moulmein. — Zur siamesischen Grenze. — Von Daguin bis Mainlungyi. — Unter den Lawas und Laos. — Chiengmai. — Marsch nach Chieng Hai und Chieng Sen. — Überschreitung der Schan-Grenze. Marsch nach Chieng Tung. — Von Chieng Tung nach Chieng Hung und über den Mekong. — In Sipsong Pana. — Von Moung Oo zur Grenze Tonkings.

Band 8.

Otto E. Ehlers, Im Sattel durch Indo-China.

Zweiter Band, mit acht Bildern. 131 Seiten. 2., völlig neu bearbeitete Auflage. Preis elegant gebunden Mk. 1.25.

Digitized by Google

Inhalt:

Tonking. Von Poofang zum Schwarzen Fluß. — Querdurch vom Schwarzen zum Roten Fluß. — Stromabwärts nach Hanoi und von Tonking nach Cochinchina. — Singapore und das Sultanat Johore. — Von Singapore nach Bangkok. — Ausflug nach Ayuthia. — Die Wat Poh und das siamesische Theater. — Beim König auf Kohsi-Chang.

Band 9.

W. Holzgraefe, Der Deutsche Ritterorden,

mit einem Titelbild und einer Karte. 197 Seiten. 2. Auflage. Preis elegant gebunden Mk. 1.75.

Inhalt:

Die Gründung des Ordens und die Anfänge seiner Entwicklung. — Die ersten Beziehungen zum Nordosten des Reiches. — Die Eroberung und Besiedelung des Preußenlandes. — Kämpfe mit Herzog Swantepolk von Pommern. — Die Rückeroberung der aufständischen Landschaften. — Abfall der östlichen Landschaften; erfolgreiche Bekämpfung derselben. — Kulturarbeit des Ordens bis zur Verlegung des Hochmeistersitzes nach der Marienburg. — Die Ordensverfassung. — Feindseliges Verhältnis zu den verbündeten Mächten Polen und Litauen. — Blütezeit des Ordens unter Winrich v. Kniprode. — Das ränkevolle Verhalten des litauischen Großfürsten Jagal. — Die Regierungszeit des Hochmeisters Konrad v. Jungingen. — Wachsende Gefahr; Schlacht bei Tannenberg. — Der Orden in seinem Niedergang; Friede zu Thorn. — Äußere und innere Feinde des Ordens in ihrer zerstörenden Tätigkeit. — Übersiedelung des Hochmeisters nach Königsberg. — Das Ende des Ordensstaates. — Die Überreste des Ordens.

Band 10.

Karl Dove, Südwest-Afrika,

mit acht Abbildungen und einer Karte. 176 Seiten. 3. Auflage. Preis elegant gebunden Mk. 1.50.

Inhalt:

Von Hamburg nach Walfischbai. — Bis Otjimbingue. — Aufenthalt in Otjimbingue und Reise nach Windhoek. — Windhoek. — Reise nach Rehoboth. — Im Lande der Bastards. — Die Zeit bis zum Kriege. — Die erste Zeit des Krieges. — Die Hottentotten werden aktiv. — Kriegspause. — Der Fortgang des Krieges und die Rückkehr bis Otjimbingue. — Reise zur Küste. — Nachwort.

Band 11.

Georg Biedenkapp, Aus Deutschlands Urzeit.

Nach Funden und Denkmälern mit vier Tafeln und einem Titelbilde. 161 Seiten.
2., erweiterte Auflage. Preis elegant gebunden Mk. 1.50.

Inhalt:

Vorwort. — Einleitung. — Die Pfahlbauten in der Stein- und Bronzezeit. — Die steinzeitliche Ansiedlung auf dem Michelsberg bei Untergrombach. — Gräberfelder und Wohnplätze der Steinzeit bei Worms. — Das steinzeitliche Dorf Großgartach

Digitized by Google

und Wohnanlagen der Bronze- und La Tène-Zeit. Die megalithischen Gräber (Totenhäuser aus erratischen Blöcken). — Die Erbauer der Riesenstuben. Nordische Seefahrer 3000 v. Chr. — Funde aus dem Stein-, Bronze- und Eisenalter im übrigen Deutschland. — Merkwürdige Einzelfunde. — Handels- und Verkehrsbeziehungen im Stein- und Bronzealter. — Deutschlands prähistorische Bewohner. (Die Heimat der Indogermanen.)

Band 12.

August Trinius, Streifzüge durchs Thüringer Land.

Mit einem Titelbilde und einer Karte. 2., erweiterte Auflage. 180 Seiten.

Preis elegant gebunden Mk. 1.50.

Inhalt:

„An der Saale hellem Strande". — Rudolstädter Tränken. — Die Herstellung des Christbaumschmuckes. — Herbstidyll im Schwarzatal. — Auf dem Kreuzschnäbelhandel. — Im Berggebiet der Ohra. — Im Reinhardsbrunner Tal. — Am Grenzrain. — Eine Winterstreife zum Rennstieg. — Herbstwehen. — Der „Sommergewinn in Eisenach". — Die Wartburg. (Ein Palladium Thüringens.)

Band 13.

Wolfgang Meyer, Friedrich Ludwig Jahn.

Mit einem Titelbilde. 178 Seiten.

Preis elegant geb. Mk. 1.50.

Inhalt:

Einleitung. — Jugendzeit. — Lehr- und Wanderjahre. — Die Jahre der Sammlung. — Die Schlacht bei Jena. — Die Erniedrigung und innere Erstarkung Preußens. — Das Deutschtum. — Die Begründung des Turnens. Der Freiheit Morgenrot. — Das Lützowsche Freikorps. — Jahns Tätigkeit bis zum II. Pariser Frieden. — Die weitere Entwicklung des Turnens und die Gründung der Burschenschaft. — Gefangenschaft und Prozeß. — Letzte Schicksale.

Band 14.

Hermann Meyer, Die Kriege Friedrichs des Großen.

1. Teil. Mit 3 Karten. 200 Seiten.

Preis elegant gebunden Mk. 1.50.

Inhalt:

Deutschlands Verfall, Preußens Emporkommen. 1648—1740. — Vorbereitung und Beginn der Unternehmung auf Schlesien. — Besetzung Schlesiens und Verlauf des ersten Krieges bis zur Einnahme Glogaus. 16. Dezember 1740 bis 9. März 1741. — Mollwitz und seine militärischen und politischen Folgen. — April bis August 1741. — Der Feldzug der Verbündeten bis zum Falle von Prag. August bis Dezember 1741. — Feldzug und Friede von 1742. — Ursprung des zweiten Schlesischen Krieges. — Feldzug in Böhmen 1744. — Hohenfriedberg und Soor. — Winterfeldzug und Friede November und Dezember 1745.

Band 15.

Hermann Meyer, Die Kriege Friedrichs des Großen.

2. Teil. Mit 2 Karten. 264 Seiten.

Preis elegant gebunden Mk. 2.—.

Digitized by Google

Inhalt:

Urſprung des Siebenjährigen Krieges. – Einmarſch in Sachſen. Lobositz und Pirna. 1756. — Einmarſch in Böhmen. Prag und Kolin. 1757; erſte Hälfte. — Haſtenbeck, Roßbach und Leuthen. 1757; zweite Hälfte. — Krefeld, Zorndorf und Hochkirch. 1758. — Kunersdorf. — 1759. — Liegnitz und Torgau. — 1760. — Bunzelwitz. — 1761. — Das letzte Kriegsjahr und die Friedensſchlüſſe. — 1762—1763.

Band 16.

Hans von Koenigsmarck, Japan und die Japaner. Mit 8 Abbildungen und 1 Karte. 166 Seiten. Preis elegant gebunden Mk. 1.75.

Inhalt:

Vorwort des Herausgebers. — Yokohama und der Daibutſu von Kamakura. — Nikko und Umgegend. — Yeſſo. — Fahrt durch die Inland-See und japaniſche Manöver. — Tokio und das Neujahrsfeſt. — Das ritterliche Japan. — Kirſchenblüte und Chryſanthemum. — Handel und Induſtrie. — Japan in Korea. — Kioto und der Mikadoritanz. — Der Biwaſee. — Um den Fuſiſama. — Mikados Geburtstag, Kaiſermanöver und Beſuch in Nara. — Anhang vom Herausgeber: Der ruſſiſch-japaniſche Krieg.

Band 17.

Reinhold von Werner, Erinnerungen und Bilder aus dem Seeleben. 182 Seiten. 2. Auflage.

Mit einem Titelbilde. Preis elegant gebunden Mk. 1.75.

Inhalt:

Eine erſte Seereiſe. — Hilfe von oben. — Eine ſchlimme Nacht.

Band 18.

Georg Wegener, Nach Martinique. Mit 8 Abbildungen und 2 Karten. 96 Seiten. Preis elegant gebunden Mk. 1.50.

Inhalt:

Zum Eingang. — Von Hamburg nach St. Thomas. — Auf der Schwelle Weſtindiens. — Nach Martinique. — Am Krater des Mont Pelé. — Morne Rouge und St. Pierre. — Der Ausbruch vom 26. März 1903.

Band 19.

Siegfried Genthe, Marokko. Reiſeſchilderungen. Mit 9 Abbildungen und 1 Karte. 193 Seiten. Preis elegant gebunden Mk. 1.75.

Inhalt:

Vorwort. — Erſte Eindrücke von Marokko. — Aufbruch ins Innere. — Aſaila. — El Araiſch. — El Kſar. — Bei den Bergberbern der Maßmuda. — In der heiligen Stadt Maſan. — Auf der Karawanenſtraße. — Begegnung mit dem Großſcherif. — Am Hofe des Sultans. — Eine Unterredung mit Mulai Abd ul Aſis. — Nachwort.

Digitized by Google

Band 20.

Lutz Korodi, Siebenbürgen. Land und Leute.

Mit 14 Abbildungen und 1 Karte. 189 Seiten. Preis elegant gebunden Mk. 1.75.

Inhalt:

Vorwort. — Die alte Heimat. — Transsilvania. — Siebenbürgen. — Die deutschen Ritter im Burzenland. — Mongolensturm. — Türkennot und innere Wirrnis. — Die Reformation im Sachsenlande. — Die Fürstenzeit. — Unter den Habsburgern. — Im Bärenland. — Sächsische Selbsthilfe. — Aus dem Reiche der Volkskunde. — Siebenbürgisch-sächsische Dichtung. — Der Kampf der Gegenwart.

Band 21.

M. Wilhelm Meyer, Die Entstehung der Erde.

Mit 2 Abbildungen. 159 Seiten. Preis elegant geb. Mk. 1.50.

Inhalt:

Vorwort. — I. Die Entstehung der Erde und ihrer festen Hülle. — Der ewige Kreislauf des Werdens. — Die Entstehung der Erde als Himmelskörper. — Vom glühenden Herzen der Erde. — Die Entstehung unserer Gebirge. — Die Ursachen der Erdbeben. — II. Die urzeitlichen Temperaturverhältnisse. — Die Temperaturen geologischer Zeitalter. — Die möglichen Ursachen der Temperaturschwankungen. — Prüfung der Ursachen der urzeitlichen Temperaturschwankungen. — III. Die Entstehung des Lebens und seine Beziehungen zur toten Materie. — Der Entwicklungsgang des Lebendigen. — Die Grenzen der Empfindung. — Das erste Element des Lebens. — Die Übertragung des Lebens von Planet zu Planet.

Band 22.

M. Wilhelm Meyer, Weltkatastrophen. Betrachtungen über die zukünftigen Schicksale unserer Erdenwelt.

198 Seiten. Preis elegant geb. Mk. 1.50.

Inhalt:

Vorbemerkung. — Der Tod als Schöpfer des Lebens. — Sintfluten und Erdbeben. — Die Sternschnuppen und der Weltstaub. — Können die Kometen uns gefährlich werden? — Die Meteoriten. — Die Weltkatastrophe im Sternbild des Perseus. — Der Planet Eros, ein Weltsplitter. — Die Rettung des Lebens aus Weltuntergängen. — Die Sonnenstrahlung und die Zukunft der Erde. — Das Leben, ein Phönix aus den Flammen. — Wie sich das Leben auf den Himmelskörpern vor dem Kältetode schützt. — Die Weltkörper auf dem Wege zwischen Tod und Neugeburt. — Auferstehung.

Band 23.

Karl Fuchs, Ritterburgen und ritterliches Leben in Deutschland.

Mit 16 Abbildungen. 167 Seiten. Preis elegant geb. Mk. 1.75.

Inhalt:

Vorwort. — Das ritterliche Zeitalter. — Entstehung des Rittertums. — Ritterbürtigkeit. — Zeitliche Begrenzung. — Rechte und Pflichten des Ritter-

Digitized by Google

tums. — Die ritterliche Behausung. — Stand der Burgenforschung. — Anknüpfung an römische und altgermanische Bauweise. — Einteilung der Burgen. — Begriff der Burg. — Einteilung der Burgen nach der Lage. — Zeiträume des Burgenbaues. — Die Bestandteile der deutschen Burg (Befestigungen, Wohngebäude und deren Einrichtung). — Wiederherstellung von Burgenresten. — Der Krieg. Rüstung. Waffen. — Das häusliche Leben. — Das Familienleben. — Die Tracht. — Anmerkungen.

Band 24.

Franz Henkel, Der Kampf um Südwestafrika.

Mit 11 Abbildungen und 1 Karte. 182 Seiten. Preis elegant geb. Mk. 1.75.

Inhalt:

Zur Geschichte der Besitzergreifung. — Von Bremen nach Windhuk. — Das Land. — Die farbige Bevölkerung unseres Schutzgebietes. — Wir und die Eingeborenen. — Die Landgesellschaften. — Falsche Sparsamkeit. — Wetterleuchten. — Der Aufstand der Bondelzwarts. — Der Hereroaufstand. — Selbsthilfe. — Siegeszug der Kompagnie Franke. — Die erste Hilfe aus der Heimat. — Im Süden der Bahn Karibib-Otahandja. — Oberst Leutweins Gefechte bei Onyanjira und Oviumbo. — Generallt. v. Trotha im Schutzgebiet. — Der Kampf um den Waterberg. — Die Vernichtung des Hererovolkes. — Der Hottentottenkrieg. — Morenga. — Der Abfall Hendrik Witbois. — Oberst Deimling im Hottentottenlande. — Im dreitägigen Ringen um Groß-Nabas (von Pastor Schmidt). — Der Kampf mit Morenga und der Zug in die Großen Karrasberge. — Weitere Kämpfe gegen Morenga bis zum Gefechte bei Hartebeestmund. — Die Kämpfe im westlichen Namalande gegen Cornelius (Oktober 1904/5). — Hendrik Witbois Verzweiflungskampf und Ende. — Schwierigkeiten der Kriegführung im Süden. — Die Jagd auf Cornelius. — Morengas Vertreibung und Ende. — Rückblick und Ausblick.

Band 25.

Johannes Dietze, Griechische Sagen.

Band. 213 Seiten. 3 Abbildungen. Preis elegant geb. Mk. 1.75.

Inhalt:

Vorwort. — Weltentstehung und Götterkämpfe. — Die Götter. — Anfänge der Menschen. — Geschlecht der Äolos (Argonautensage). — Arkadische Sagen. — Ätolische Sagen. — Geschlecht des Inachos und Belos. — Thebanische Sagen.

Als Band 26 gelangt bald zur Ausgabe:

Johannes Dietze, Griechische Sagen. Band II.

Band 27.

Wilhelm Vallentin, Streifzüge durch Pampa und Kordillere Argentiniens.

Mit 12 Illustrationen und einer Karte. 135 Seiten. Preis elegant gebunden Mk. 1.50.

Digitized by Google

Inhalt:

Eine Estanzia in der Steppe. Die argentinische Pampa. — Durch die Pampa nach Mendoza. — In den Kordilleren. Über den Cumbre-Paß. Der Inka-See. — Die Pampa-Central. Santa Rosa de Toay. Natürliche Beschaffenheit. — Ein Völkergemisch. Dorfsiedelung der Deutsch-Russen. Eine jüdische Kolonie. Puan. General Acha. — Strauße. Zum Rio Colorado. Beim Asado. — Die Gauchos. Sitten und Gebräuche. — Die verzauberte Stadt. — Der König der Seen. Am Lago Nahuel Huápi. — Über die Kordilleren nach Puerto Montt (Chile). Der Esmeralda-(Allerheiligen-)See. Am Lago Llanquihué. — Am Rio Senguérr. Indianer. Der Puma (Silberlöwe). Guanacos. Im Tal des Schweigens. Am Rio Mayo.

Band 28.

Franz M. Feldhaus, Luftfahrten einst und jetzt. Mit 44 Abbildungen, darunter 14 Bildertafeln. 160 Seiten.

Preis elegant gebunden Mk. 2.—.

Inhalt:

Einleitung. — Drachen. — Flugmaschinen. — Luftballons. — Motorballons. — Der Fallschirm und seine Entwicklung. — Alphabetisches Namen- und Sachregister.

Band 29.

Bernhard Rogge, Kaiserbuch (Wilhelm I.). Neu bearbeitet von **Heinrich Reuß.**

Preis elegant gebunden Mk. 1.—.

Inhalt:

Vorwort. — Die Kindheit. — Die Zeit unter Friedrich Wilhelm III. (1815—1840). — Die Zeit unter Friedrich Wilhelm IV. (1840—1857). — König Wilhelm. — Die Kämpfe 1864 und 1866. — Der deutsch-französische Krieg und die Errichtung des Deutschen Reiches. — Kaiser Wilhelm I. — Ein goldner Lebensabend.

In Vorbereitung sind folgende Bände:

Otto E. Ehlers, An indischen Fürstenhöfen. Bd. 1 u. 2. — Johannes Dietze, Griechische Sagen. Bd. 2. — C. E. Gleye, Baltenland. — Scheel, Ostafrika. — Sadée, Deutschland zur Römerzeit.

Digitized by Google

Hermann Paetels Bücherei

herausgegeben von

Hans Vollmer.

Den ersten Band dieser neuen volkstümlichen Bücherei, die sich die besondere, wenn auch nicht ausschließliche Pflege einer allgemeineren verständnisvollen Würdigung unserer Kolonien und des Deutschtums im Auslande überhaupt durch eine Reihe möglichst objektiv schildernder Darstellungen zur Aufgabe macht, begrüßt die „Nationale Correspondenz" (VI, 98; 24. August 1908) mit folgenden Worten:

Der deutsche Gedanke in Einzeldarstellungen. Wenn wir die Absichten des Herausgebers und Verlegers der neuen Sammlung „Hermann Paetels Bücherei", deren erster Band „Das Deutschtum in Südamerika" vor kurzem erschienen ist, recht verstehen, so läßt sich der geistige Inhalt und der Zweck dieses buchhändlerischen Unternehmens in die Worte zusammenfassen, die wir an die Spitze dieser Anzeige setzten. Der Hamburger Gymnasialoberlehrer Lizentiat Hans Vollmer, der sich dem großen deutschen Lesepublikum schon durch die Sammlung desselben Verlags „Belehrende Unterhaltungsschriften für die deutsche Jugend" auf das vorteilhafteste bekannt gemacht hat, sagt in der Einleitung zu diesem Bändchen, daß er mitsamt dem Verleger (Hermann Paetel, Berlin) sich hier vor allem „eine allgemeinere verständnisvolle Würdigung unserer Kolonien und des Deutschtums im Ausland überhaupt durch eine Reihe möglichst objektiv schildernder Darstellungen" zur Aufgabe gesetzt hat. „Das Deutschtum in Südamerika", von Kapitän Dr. W. Vallentin, macht einen guten Anfang dazu. Mit peinlicher, fast allzu peinlicher Genauigkeit führt uns der Verfasser Entwickelung und Stärke der einzelnen Siedlerarbeit in Südamerika vor. Trotz der großen, eng zusammengedrängten Fülle des Materials bekommt der Leser ein übersichtliches Bild dessen, was Südamerika in allen seinen Teilen uns ist, als Kolonisationsgebiet,

Digitized by Google

als wirtschaftliche Macht, in seinen politischen Beziehungen. Jeder Zeile merkt man es an: der Mann hat gesehen, was er uns erzählt, er ist heimisch geworden in dem fernen Erdteil und doch so innig verbunden geblieben seinem Volkstum. Wenn das Buch in einer nächsten Auflage noch ein genaues Sachregister erhält, wird es zum handlichsten und brauchbarsten Nachschlagewerk für den Deutschen, der sich rasch und sicher über südamerikanische Fragen unterrichten will, soweit sie uns etwas angehen.

Ein nächster Band soll, wie wir erfahren, das Deutschtum in Ungarn und Siebenbürgen behandeln, dessen Bedeutung, Stärke und Entwickelungsfähigkeit bei uns zu Lande noch immer viel zu wenig gewürdigt wird. Siebenbürgen für sich ist schon Gegenstand einer Einzeldarstellung in der erwähnten Jugendschriftensammlung gewesen. Der Band (auch mit 14 reizvollen Abbildungen ausgestattet, die uns mit Land und Leuten in Siebenbürgen bekannt machen) wurde schon von mehreren Jugendschriften-Ausschüssen in den betreffenden Verzeichnissen besonders empfohlen. Auch W. Capelles lebensvolle Schilderung der Befreiungskriege (Band 5) verdient rühmend hervorgehoben zu werden, gleichwie des Herausgebers, Vollmer, „Deutsch-Französischer Krieg 1870/71", ein wahres Kabinettstück von Geschichtserzählung für die reifere deutsche Jugend in der Gewandung eines reichen, zu dramatischer Gesamtwirkung verarbeiteten Quellenmaterials. Das schwierige Problem, die anspruchsvolle Jugend zugleich zu unterhalten und — nicht aufdringlich — zu belehren, nebenbei auch national zu erziehen, hat der Verfasser mit seltenem Geschick gelöst.

Alles in allem genommen, haben wir es hier mit zwei Sammlungen von Schriften zu tun, die alldeutsch im besten Sinne des Wortes genannt werden können und durch die Unbefangenheit und Sachlichkeit der Schreibweise berufen sind, die Ideen geläuterter deutscher Weltanschauung in recht weite Kreise zu tragen, auch in solche Kreise, die nur auf dem angenehmen Wege der Unterhaltung für den deutschen Gedanken in seinen tausendfachen Erscheinungsformen zu gewinnen sind, und die dafür zu erwärmen doch allen Berufenen heilige Lebensaufgabe sein muß.

Es erschien:

Band 1: **Dr. W. Vallentin, Das Deutschtum in Südamerika.** 112 S. 1,25 Mk.

Im Druck:

Band 2: **Lutz Korodi, Deutsche Vorposten im Karpathenland.**

In Vorbereitung unter anderm:

Band 3: **Dr. Paul Rohrbach, Deutsche Arbeit im Orient.**

LFN

Digitized by Google

Im Kampf um Südamerika

PREIS MARK 3.–

Das Buch behandelt den kommenden Kampf zwischen Nord- u. Süd-Amerika, an dessen Ausgang alle Kulturstaaten der Welt interessiert sind

Zu beziehen durch jede Buchhandlung sowie direkt vom Verlag

Hermann Paetel, Berlin SW 68, Kochstr. 67

Digitized by Google

Eine gediegene Hausbibliothek

bei einem vierteljährl. Beitrag v. M. 4.50

erwirbt man als Mitglied des

Allgemeinen Vereins für Deutsche Literatur

Neuerscheinungen 1908:

Wilh. Kienzl. Im Konzert. Von Tonwerken u. nachschaffenden Tonkünstlern empfang. Eindrücke. 312 S. Pr. f. Nichtmitgl. geb. M. 6.50

J. von Pflugk-Harttung. Splitter und Späne aus Geschichte und Gegenwart. 328 S. Mit 10 Ill. Pr. für Nichtmitglieder geb. M. 6.50

W. Hörstel. Die Napoleonsinseln Korsika und Elba. 346 Seiten. Mit 16 Illustrationen. Preis für Nichtmitglieder geb. M. 7.—

Siegfried Genthe. Samoa. Reiseschilderungen. Herausgegeben von Georg Wegener. 306 S. Preis für Nichtmitglieder geb. M. 6.50

Ausführl. Prospekte gratis und franko!

Vereinsmitglieder erhalten einen jeden Band für nur M. 4.50 (Ausland M. 5.50). Man verlange die Satzungen mit Verzeichnis der bisher erschienenen 150 Bände gratis!

Zu beziehen durch jede Buchhandlung sowie direkt vom

Allgemeinen Verein für Deutsche Literatur

Berlin SW. 68, Kochstraße 67

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

LIBRARY OF CONGRESS
0 013 527 071 4

Digitized by Google